

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Философия техники

1997

Рецензенты:

заслуженный деятель науки РФ, доктор философских наук, профессор Давидович В.Е.
 доктор философских наук, профессор Золотухин В.Е.
 доктор философских наук, профессор Режабек Е.Я.

Книга относится к числу немногих работ, освещающих проблемы специфической области философского знания - философию техники, получившую на Западе широкую популярность. В ней реализуется многоаспектный философский анализ техники при котором она рассматривается как форма творческой деятельности людей, средство этой деятельности, материализованное знание и социальный феномен.

Книга рекомендована Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших технических учебных заведений.

Опавление.

К читателю.....3

Введение.....9

1. Философия техники как область философского знания.....9
 1. Проблема техники в философии..... 13
 2. Предмет философии техники.....
 3. Для чего инженеру нужно знать философию техники.....17
2. Возникновение и развитие философии техники. 24
 1. Возникновение философии техники.....24
 2. Основные периоды развития философии техники.....29
 3. Основные направления и тенденции развития философии техники.....45

Литература 53

Глава 1. Техника как деятельность.....54

1. Деятельность и творчество.....56
2. Инженерная деятельность как вид технической деятельности.....76
3. Взаимосвязь научной и инженерной деятельности.....100

Литература122

Негодаев И.А.

Философия техники

1997

Рецензенты:

заслуженный деятель науки РФ,
доктор философских наук,
профессор Давидович В.Е.
доктор философских наук,
профессор Золотухин В.Е.
доктор философских наук,
профессор Режабек Е.Я.

Книга относится к числу немногих работ, освещающих проблемы специфической области философского знания - философию техники, получившую на Западе широкую популярность. В ней реализуется многоаспектный философский анализ техники при котором она рассматривается как форма творческой деятельности людей, средство этой деятельности, материализованное знание и социальный феномен.

Книга рекомендована Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации в качестве

учебного пособия для студентов
высших технических учебных
заведений.

Оглавление.

К
читателю.....

Введение.....

1. Философия техники как область
философского
знания.....

1. Проблема техники в
философии..... 13

2. Предмет философии
техники.....

3. Для чего инженеру нужно знать философию техники.....	
2. Возникновение и развитие философии техники. 24	
1. Возникновение философии техники.....	24
2. Основные периоды развития философии техники.....	
3. Основные направления и тенденции развития философии техники.....	

Литература

.....

**Глава 1. Техника как
деятельность.....54**

1. Деятельность и
творчество.....56

2. Инженерная деятельность как
вид технической
деятельности.....

3. Взаимосвязь научной и
инженерной
деятельности.....

Литература

.....12

**Глава 2. Техника как средство
деятельности.....124**

1. От каменных орудий до
компьютера.....124

2. Структура техники как
системы средств
деятельности.....

3. Система "человек-техника" и
создание искусственного
интеллекта.....

4. Технический прогресс и его
общие
закономерности.....

5. Внутренние закономерности
развития
техники.....

Литература

.....

**Глава 3. Техника как
реализованное знание.....250**

1. Знание - феномен
человеческой деятельности..253
2. Техническое знание как
духовный фактор
техники.....
3. Технические науки как
специфическая форма
технического
знания.....
4. История и логика взаимосвязи
науки и техники319
5. Научно-техническая
революция - синтез науки и
техники.....

Литература

.....

Глава 4. Техника как социальный феномен.....375

1. Главная проблема философии техники.....376

2. Диалектика взаимосвязи общественного прогресса и техники.....

3. Техника и культура.....

4. Техника и природа.....

Литература.....
519

Заключение.....

К читателю.

Высшая школа призвана готовить специалистов, соответствующих реалиям сегодняшнего времени и запросам приближающегося ХХІ века. Ускоряющиеся темпы развития всех областей человеческой деятельности предъявляют особые требования к высшему образованию. Но что такое образование? Парадоксальный ответ на этот вопрос дал знаменитый физик-теоретик Вернер Гейзенберг. "Образование, - говорил он в одной из своих речей, - это то, что остается, когда забыли все, чему учились".

Парадокс этого ответа лишь мнимый и имеет глубокий смысл. Раскрывая его, Гейзенберг далее говорил: "Образование, если угодно, - это яркое сияние, окутывающее в нашей памяти школьные годы и озаряющие всю нашу последующую жизнь. Это не только блеск юности, естественно присущий тем временам, но и свет, исходящий от занятия чем-то значительным". Следовательно, образование - это нечто большее, чем усвоение определенной для данного специалиста суммы знаний. Это некоторая матрица всей дальнейшей жизнедеятельности человека.

Действительно, *образование - это обучение и воспитание*. Каждая из этих составляющих процесса образования, т.е. создания *образа* специалиста, имеет свои функции. Образование - вооружить будущих специалистов профессиональной суммой знаний и научить творчески усваивать в дальнейшем новые знания. Воспитание - формирование гражданина, личности. Однако выполнение этих различных функций невозможно без единства обучения и воспитания. Они как два магдебургских полушария немыслимы друг без друга. Лишь когда обучение не сводится

исключительно к усвоению
определенной суммы чисто
профессиональных знаний, но несет
и воспитательный заряд, а
воспитание реализуется на фоне
обучения, вырабатывая духовные
качества личности, в том числе ее
профессиональную этику, возможно
формирование не только узкого
специалиста, но и интеллигента и
гражданина, сочетающего
определенный массив знаний с
культурой в самом широком
значении этого слова. Именно
*культура является фоном соединения
обучения и воспитания* -
формирования человеком самого

себя, создания своего образа,
организацию своего характера.

Что же составляет культуру
инженера? Основоположники
русской пианистической школы,
получившем мировую
признательность, формулировали
три задачи подготовки в
консерватории: воспитать человека,
музыканта и пианиста. По аналогии
с подготовкой пианистов (а эта
аналогия вполне уместна поскольку
труд и пианиста, и инженера имеет
творческий характер) можно
утверждать, что при образовании
инженеров нужно решить три задачи.
Первая - воспитать будущего

специалиста как *человека* - его самосознание, политическую ориентацию, нравственность, эстетическую восприимчивость красоты человека и природы, дисциплину и ответственность, гармонию его духа и тела. Вторая - обучить его как *инженера* , т.е. как творческую личность (инженер от лат. *ingeniare* - творить), обладающей солидной гуманитарной, математической, естественно-научной и общепрофессиональной подготовкой. Третья - подготовить *инженера-специалиста* - информатика или автоматчика, сварщика или прибориста и т.д.

Гармония воздействия гуманитарных, естественно-научных, общетехнических и профилирующих кафедр на подготовку инженера - задача технических университетов. В весьма сложных условиях демократизации нашего общества и становления рыночных отношений технические университеты призваны дать *универсальное*, то есть *всестороннее* образование инженеров огромного и все увеличивающегося спектра специальностей и специализацией. Во всесторонности образования, по нашему мнению, смысл преобразования ряда технических

институтов в технические университеты. Усвоив традиции классических университетов, технические университеты должны соединить обучения и воспитание в единый процесс образования современного инженера. Более того : преобразование ряда институтов в университеты - технического, педагогического, медицинского и аграрного направлений - стало организационной основой интеграции образования, науки и культуры. Решается задача уравнивать эти фундаментальные составляющие университетской триады.

Решение этой задачи, в большой степени влияющей на будущее человеческого общества в наступающей информационной цивилизации, предполагает не подготовку инженеров-технократов, замыкающихся в скорлупу своих узко профессиональных интересов и не видящих ничего дальше чертежей , экспериментов и моделей , математических формул и технических расчетов, а людей наступающего нового времени, глубоко эрудированных специалистов, сочетающих технические знания с широким культурным кругозором. Культурное

развитие инженера в сочетании с его профессиональными качествами позволяет ему осознать, что любая техническая проблема не ограничивается решением технических и технологических задач. Она имеет социальные, экономические, экологические, нравственные, эстетические аспекты. Поэтому ныне нужны не напичканные инженерной грамотностью технократы, а широко образованные люди, способные ориентироваться в бурном и противоречивом мире, осознавать ответственность за свои действия как перед своей совестью, так и

перед обществом. Другими словами, теперешнему обществу нужны инженеры-интеллигенты. Работа высших технических учебных заведений нашей страны в должной мере не обеспечивает того образования, которое требует жизнь. Во многом это зависит от профессорско-преподавательского состава, который подчас не учитывает, что не только мы призваны совершенствовать образовательный процесс, но и образовательный процесс перестраивает нас, требует непрерывного повышения квалификации преподавателей -

овладения ими последними достижениями науки, техники, культуры, компьютерной грамотностью, иностранными языками и гуманитарным знанием. Без этого непрямого условия невозможен высококачественный процесс образования. В результате молодой специалист часто является интеллигентом по диплому или должности, но не становится им по существу, как личность.

Правда, редко какое-либо общество было удовлетворено системой образования. Это справедливо особенно сейчас, когда классическая модель образования фактически себя

исчерпала. Ныне все явственнее намечается тенденция обучения не знанию, а мышлению, реформирования общекультурного ядра высшего технического образования, осознания того, что инженер не может добиться серьезных достижений в своей технической деятельности, если он слабо ориентирован в других областях человеческой жизнедеятельности.

Чтобы подготовить инженера не только как специалиста, но и как личность, видимо, нужно в процессе его образования выйти за рамки узко профессиональных технических

знаний. Как художник смотрит на созданный им шедевр на расстоянии, так и инженер должен оценивать свои действия в другом ракурсе. Такое другое, как бы стороннее видение смысла инженерной деятельности дает ее философское осмысление.

Подобное осмысление призвана дать специальная отрасль философского знания, получившая название философии техники. Именно она рассматривает инженерную деятельность и ее объект - технику на фоне широкого спектра человеческих ценностей. Об этом и идет речь в представляемой книге,

где техника анализируется как особый вид и средство творческой человеческой деятельности, реализованное знание людей, выполняющее социальные функции, зависима от социума и в то же время воздействующая на общественное развитие. В этом, на наш взгляд, заключается назначение этой книги, которая без сомнения принесет пользу вдумчивому читателю и явится хорошим подспорьем в подготовке современных инженеров.

Заслуженный деятель науки и техники РФ,

доктор технических наук,
профессор А.А.Рыжкин.

ВВЕДЕНИЕ.

1. Философия техники как область
философского знания.

1. Проблема техники в философии.

Вступление человечества в третье
тысячелетие совершается путем
глобальной революции в масштабах
планеты как результата совпадения
социально-экономических,
политических, научно-технических,
экологических и демографических

факторов. Поражение тоталитарных режимов и переход к неоконсервативным и либерально-демократическим формам правления, постепенный но все убыстряющийся переход человечества от индустриальной к постиндустриальной или , точнее говоря, к цивилизации высоких технологий, осознание приоритета общечеловеческих ценностей над ценностными установками отдельных социальных групп, экологический кризис и в связи с этим признание необходимости качественного изменения общества к природе (от господства над

природой к гармонии с ней) - таков далеко не полный набор тех процессов, которые составляют содержание современной глобальной революции.

В многоцветном спектре составляющих глобальной революции одно из первых мест занимает техника, ее развитие, функционирование и вызываемые ею социальные следствия. Именно с техникой в большой степени связана деятельность и сама жизнь современного человека. Именно она оказывает все возрастающее воздействие на современную цивилизацию, трансформируя ее в

постиндустриальную. Не удивительно, что техника во всем многообразии связей и отношений с разными сферами и явлениями общества и природы является объектом философского внимания. Более того, в философии сложилась солидная традиция, которая привела к формированию философии техники.

Философия техники как специфическая область философского знания зародилась на Западе более ста лет назад и приобрела "второе дыхание" ныне. в эпоху бурного научно-технического прогресса. Она призвана дать

философский синтез знаний о технике и разработать методологию ее исследования.

К философскому анализу техники сложились различные подходы. В одних случаях техника трактуется в чисто инструментальном плане, в других как явление культуры, в третьих в ее взаимоотношениях с научным знанием. Иногда технику рассматривают в таких аспектах, как мировоззренческий, натуралистический, волевой, рациональный и т.д. Наличие многоаспектного рассмотрения техники при ее философском

исследовании вполне правомочно и определяется рядом обстоятельств.

Прежде всего, в различные исторические периоды в термин "техника" вкладывалось разное содержание в зависимости от значимости функций человека и техники в трудовом процессе.

Поскольку при использовании ручных орудий труда огромное значение имело умение человека ими работать под техникой понималось искусство, мастерство. В условиях ремесленного производства мастерство, передаваемое из поколения в поколение, имело большое значение, но возрастает и

роль орудий труда в
производственном процессе. Под
техникой начинают понимать не
только искусство работника, но и
средства его труда. Не случайно
английское слово technolodgy
означает и технику и технологию. С
переходом в начале XX111 века к
крупному машинному производству,
когда мастерство рабочего отступило
на задний план, под техникой стали
понимать материальные средства
труда. Ныне, когда техника
внедрилась буквально во все сферы
человеческой деятельности, технику
понимают более широко, как
искусственно созданные средства

человеческой деятельности и , более того, как овеществленное знание.

Принцип историзма требует анализа различных исторических значений феномена техники.

Учтем и то, что техника представляет собой весьма сложную и гетерогенную систему, что затрудняет ее однозначное определение. Гегель писал, что " чем богаче подлежащий изучению предмет, т.е. чем больше различных сторон он представляет рассмотрению, тем более различными оказываются даваемые ему дефиниции" (1.413)х. Этому способствует и то, что техника имеет

весьма сложные о порой
амбивалентные отношения с другими
социальными и природными
факторами.

Наконец, техника является объектом
внимания многих специалистов - от
инженеров и философов до
экономистов и социологов. Все они
исследуют технику сквозь призму
своих профессиональных интересов.

В предлагаемой работе сделана
попытка дать философский синтез
тех знаний о технике, которые
добыты различными специалистами.
В этом плане в работе реализуются
следующие существенные с точки

зрения автора аспекты философского анализа техники:

- техника как особый вид человеческой деятельности,
- техника как средство этой деятельности ,
- техника как реализованное знание,
- техника как социальный феномен.

При анализе названных аспектов техники мы будем иметь дело с ее различными сторонами. Они взаимосвязаны друг с другом в самом объекте. " Мы ставим вопрос о технике, когда спрашиваем, что она

такое,- пишет М.Хайдеггер. Каждому известны оба суждения , служащие ответом на вопрос. Одно гласит: техника есть средство для достижения цели. Другое гласит: техника есть известная человеческая деятельность. Оба определения техники говорят об одном. Ибо ставить цели, создавать и использовать средства для достижения их есть человеческая деятельность"(2,45). Продолжая эту мысль можно утверждать, что в средствах человеческой деятельности реализуются определенные знания , а сама деятельность направлена на

достижение заданных личными и общественными потребностями целей. Поэтому указанные аспекты техники можно вычленить лишь в абстракции для всестороннего философского исследования техники.

Все эти соображения определили структуру книги. После введения, где характеризуется специфика философского под

х) Здесь и далее в скобках цифры обозначают: порядковый номер

источника в списке литературы и страницы.

хода к исследованию техники, определяется предмет философии техники как специфической области философии, практическая значимость знания философии техники и излагается возникновение и развитие философии техники, в последующих четырех главах освещаются основные аспекты философского анализа техники.

Ряд важных проблем философии техники, которые получили лаконичное изложение в

предлагаемой книге, более детально освещены в ранее опубликованных работах автора, в частности в книгах "Современная научно-техническая революция" (1970), "Наука и техника как социальные явления", (1973), "НТР и культура" (1985), "НТР и гуманизм" (1990), "Основы философии техники" (1995) и других.

2.Предмет философии техники.

С формированием таких понятий как артефакт, техника, машина, двигатель, технология, системы "человек-машина"и "наука-техника"

возникли основные элементы философии техники. Для философии техники вскоре выявилась центральная проблема - в какой мере и каким образом техника содействует достижению целей человека и как эта техника влияет на общество, его динамику и структуру, культуру, политику, образ жизни людей, гуманизацию общественных отношений. Начинает формироваться предмет философии техники. Классические фундаментальные проблемы философии в применении к анализу техники потребовали своей конкретизации. Так, основной вопрос философии -

вопрос об отношении сознания к материи выступает в форме вопроса об отношении сознания к материальным объектам модулирующим деятельность сознания. Диалектика субъектно-объектных отношений проявляется в форме диалектики взаимоотношений человека и технических устройств различной степени сложности. В предмет философии техники включились вопросы создания искусственного интеллекта, его отношение к естественному интеллекту, закономерности развития техники, специфика технического знания и

технических наук, проблемы детерминации развития техники и перспектив этого развития. Но главные проблемы сегодняшней философии техники связаны с бурным развитием и внедрением во все сферы жизни компьютерной техники, разрешением противоречий современной техногенной цивилизации, социальными следствиями современного научно-технического прогресса, переходом человечества к постиндустриальной цивилизации, техническим образованием и воспитанием. В целом предметная область философии техники неоднородна. В

ее содержание входит философия, технология, социальные, экологические и политические проблемы. Философия техники как бы аккумулирует энергию многих областей человеческого знания и деятельности, направленных на познание техники. Синтетическая роль философии техники чрезвычайно важна поскольку в исследовании техники возникла определенная диспропорция. На одном полюсе сосредоточены исследования сугубо научно-технического порядка в которых участвуют представители технических, естественных наук и

инженеры . На другом - проблемы личности, нравственности, творчества, проводимых гуманитариями. Между этими полюсами находятся проблемы социальной структуры общества, научно-технической политики, социальных следствий научно-технического прогресса, развития материальной и духовной культуры. Философия техники призвана дать философский синтез всех этих трех групп проблем.

Конечно, процесс становления философии техники продолжается. Однако эта область философских исследований ныне уже обладает

всеми параметрами научной дисциплины: сформулированы и реализуются различные исследовательские программы, существует довольно значительный массив статей и книг, созданы обзоры и указатели по философии техники и выпущены в свет даже учебники по философии науки и техники, наконец, выделились наиболее фундаментальные проблемы. Вместе с тем остаются трудности философского исследования техники, связанные с тем, что эти исследования далеко выходят за рамки изучения методологических проблем

технического знания и технических наук и с тем, что они должны включать в себя громадный комплекс разнообразных проблем. что придает исследованию техники междисциплинарный характер.

Несмотря на такой характер философия техники является философской дисциплиной.

"Философия техники, - пишет Ф. Рапп, - безусловно *новая* форма философии, но она все же *форма философии*" (3,31). Она разрабатывает методологические подходы к анализу техники исходя из общих принципов философии.

Специфика философского

исследования заключается в том, что объективный мир в этом исследовании рассматривается не сам по себе, как в физике, химии, биологии, а мир в его отношении к человеку, обществу. " Изучение обратного воздействия технического прогресса на общество, культуру, индивида, - пишет Г. М. Тавризян, - мировоззренческий подход к комплексу проблем, которые ставит перед обществом развитие техники, стало неотъемлемой частью современного философского знания " (4, 3). Важным для философии техники является и формирование тех идеалов, которыми

руководствуются люди в своей технической деятельности и общество в технической политике. Философия техники стремится выйти за пределы чисто философских рассуждений и дать практическое решение актуальных вопросов - что такое техника, какова роль человека в развитии и функционировании техники, сущность технической деятельности, соотношение техники с культурой, взаимосвязь техники с политикой, дает критику технократизма, рассматривает группу этических проблем (в том числе проблемы ответственности

инженеров), взаимосвязь науки и техники, научной и технической деятельности и знания.

Как область философского знания философия техники отражает состояние философской мысли и не может быть лучше ее. Она выражает состояние философии в целом, ее достижения, неудачи и пытается ответить на вечные проблемы . Господствующий длительный период в советской философской мысли догматизм не способствовал развитию в России философии техники и последняя развивалась на Западе, где сложилось довольно большое разнообразие взглядов по

проблемам философии техники.
"Можно сказать,- отмечает журнал
"Вопросы философии",- что ни один
крупный мыслитель XX века не
обошел своим вниманием феномен
техники в процессе технизации
современной культуры" (5, 25).

3.Для чего нужна инженеру философия техники.

Инженер на окружающую его
реальность в процессе своей
профессиональной деятельности
смотрит с практической точки
зрения, он постоянно осмысливает
рациональность и практическую

пользу своих действий. Все, что лежит вне поля его профессии как бы отходит на второй план, заслоняется повседневными профессиональными нуждами. Это не означает, что инженеру чужды театр и музыка, литература и политика, Но в первую очередь на производстве его интересует чисто инженерные вопросы. Поэтому инженер может обратить свой взгляд на философию лишь тогда, когда он осознает ее полезность для своих действий.

Еще французский философ Д.Дидро писал, что есть только одно средство расположить людей к философии:

оно заключается в том, чтобы показать философию с точки зрения ее пользы. Но выполнение этой миссии для философии весьма затруднительно. С одной стороны, философия должна "опуститься" с высоких абстракций до осмысления конкретных проблем инженерной практики. С другой - философия не должна подменять инженерное решение вопросов и инженер должен не "философствовать" (в худшем смысле этого слова), а решать свои практические проблемы. Игнорирование специфики философского и научно-инженерного мышления приводит к

абсурду. И.Кант писал, что "геометр, пользуясь своим методом, может строить в философии лишь карточные домики, а философ своим методом может породить в математике лишь болтовню"(6, 609). Поэтому, продолжал он, задача философии именно в том и состоит, чтобы четко определить границы и функции, реализация которых принесла бы пользу. Эти границы и функции философии по отношению к инженерной практике, технике и технологии определяет философия техники. Какие же функции для инженера выполняет философия техники, для чего она нужна

инженеру? Это определяется теми проблемами, которые инженеру приходится решать в процессе его практической деятельности.

Главная инженерная проблема - конструкторско-технологическая. Инженер проектирует, конструирует технические устройства и обеспечивает их правильное технологическое функционирование.

Однако ныне он все чаще имеет дело в этом случае не только с техническими устройствами, а с системой "человек-машина" и даже порой со сложными системными комплексами, в которые включены технологический процесс, природная

и социокультурная среда. Возникает необходимость знать не только технологический процесс, но и функции человека в этом процесс, его взаимоотношения с машиной, знать социокультурную и даже естественную среду его деятельности. Без философского мышления здесь не обойтись.

Инженер выполняет не только конструкторско-технологическую, но и социальную функцию - он является руководителем определенного производственного коллектива, должен им управлять, уметь работать с людьми, разговаривать с ними. При этом

необходимо иметь ввиду, что трансформация современной цивилизации происходит в направлении возрастания значимости возможностей индивида, повышения значения деятельности отдельного человека, роста его свободы и ответственности. Поэтому инженер как руководитель коллектива должен "дойти" до каждого отдельного участника производственного процесса. Он должен обладать, если так можно сказать, человекознанием, высокими моральными качествами, общей культурой, искусством руководителя. Знание философии

помогает инженеру в формировании этих черт его личности.

Сколько бы мы не старались, жизнь бежит быстрее нас. Эта мысль, высказанная еще древнегреческим мудрецом Сенекой, ныне находит яркое подтверждение. Темпы современных производственных процессов и, соответственно, темпы нынешнего обновления техники убастряются. То обстоятельство, что поколения машин сменяются быстрее, чем поколения людей, требует постоянной актуализации знаний инженера, его непрерывного образования и самообразования. Умение пополнять и обновлять свои

знания, самостоятельно учиться связано с четкой ориентацией на нужную информацию в огромном информационном массиве. Это возможно лишь с видением всего поля технического прогресса, определением его основных направлений и тенденций развития, болевых точек и точек роста. Здесь требуется философская мировоззренческая ориентация инженера, правильная логика его мышления.

Необходимо также учесть, что в какой бы ипостаси не выступала техника, ее функционирование направлено на реализацию

поставленных людьми целей. Но, являясь для общества средством достижения определенных целей, для инженера техника выступает как цель его деятельности. Создавая тот или иной артефакт, инженер реализует намеченную цель - обеспечить определенный технологический процесс. При этом мысли инженера часто не простираются за рамки этого процесса. В таком случае разрывается диалектическая цепочка " цель - средство - результат" и инженер не видит социальной значимости своей деятельности, он выступает не как творец, а как

простой исполнитель, ремесленник. Преодоление этой профессиональной ограниченности предполагает выход за пределы тех понятий, которые связаны лишь с созданием артефактов, технологий, преодоление технократического мышления, ориентацию на социальный простор, социально-философское осмысление своей технической практики. Это - одна из главнейших функций философии техники.

Понимание социальной значимости инженерной деятельности особенно важно сейчас, когда происходит переход от всеобъемлющего

жесткого планирования к рыночным отношениям, слом тоталитаризма и безудержный рывок к демократии часто принимающий уродливые формы. Иногда жизнь на Западе уподобляют жизни в богатых и красочных джунглях а былую жизнь у нас при тоталитарном режиме с зоопарком, где люди жили хотя и в клетках, но были отгорожены от опасных джунглей. Раньше они мечтали о свободе в джунглях. Но, очутившись после крушения тоталитаризма на свободе, люди после первой эйфории сталкиваются с опасностью джунглей и начинают думать, что возможно

лучше жить в безопасных клетках. Именно в этой ситуации нужен правильный социальный ориентир для любого члена общества в том числе и для инженера. Только имея эти ориентиры инженер сможет подчинить развитие техники гуманным целям, создать и освоить новые технологии. "Для этих новых технологий,- пишет В. Циммерли,- нужен "инженер будущего" , который в процессе своей профессиональной подготовки менее всего должен быть "накачан" техническими знаниями, которые к моменту окончания им своего образования уже устаревают. Прогресс несомненно не в

последнюю очередь будет зависеть от того, что неистребимая творческая "созидательная деятельность инженера" определяется мышлением в рамках целых систем с учетом внетехнических условий и связей, что уже само по себе означает подчинение технологий человеческим целям" (2,255).

Философия техники, рассматривая технику как социальный феномен, позволяет учитывать внетехнические условия, подчинять технику человеческим целям.

Философия техники позволяет не только трезво оценить сегодняшний

уровень технического прогресса и сделать его человеческое измерение, но и определить тенденции и перспективы развития техники, выбрать оптимальные и не тупиковые варианты этого развития. Только такой подход к анализу научно-технического прогресса, который улавливает его основные тенденции и экстраполирует их в будущее, дает возможность рационального управления научно-техническим прогрессом и предвидения его экономических, социальных, политических, духовных негативных и позитивных следствий.

Определение перспектив развития науки и техники, следствий этого развития - один из видов социального прогнозирования. Основой этого прогнозированной является методологическая функция философии, которая дополняется современными техническими возможностями. Так, в США разработана компьютерная система прогнозов " SIGMA", позволяющая видеть будущее так, как люди видят прошлое, т.е. во временной последовательности событий. " SIGMA" основывается на таком подходе к будущим событиям, относительно которых неизвестно

ничего, кроме степени их вероятности как они сегодня представляются. К примеру, если степень вероятности событий оценивается в 50 %, то можно изобразит его как случившееся 5 раз из 10 сценариев. В результате большой работы, как сообщает американский журнал "Futurist" (1987, № 2), были определены будущие события , степень их вероятности, сделан компьютерный анализ альтернативных решений и разработаны необходимые стратегические инициативы. Акцент смещался с простого описания будущего, которое не поддается

человеческому воздействию, на стратегические действия. Пассивная картина будущего сменяется картиной будущего, в которой современники являются активными участниками. Безусловно, каждый отдельный сценарий сам по себе не представляет большого интереса. Но группа сценариев может быть полезна для принятия решений, прогнозирования, понимания будущего. Если разрабатывать стратегию для каждого из альтернативных вариантов будущего, то можно сравнить эти стратегии, определить ту, которая применима к наибольшему числу вариантов.

"SIGMA" предотвращает "разовое"

видение будущего и избавляет от сценариев, которые неосуществимы.

Известны и другие случаи прогнозирования будущего при помощи компьютерной техники. Так, компьютеры позволили смоделировать возможные сценарии дальнейшего развития техногенной цивилизации. В 1972 г. были опубликованы результаты такого моделирования, учитывающего основные глобальные проблемы современности и были установлены естественные пределы роста технологического развития.

Подобные прогнозирования нацеливают общество на преодоление того разрыва между научно-техническим и социальным прогрессом, который имеет тенденцию к увеличению. Развитие техники должно сочетаться с моральным, экономическим и социально-политическим развитием общества. Достижение такой гармонии, мировоззренческое обоснование социально-эффективного развития техники - важнейшая функция философии техники. " Поскольку философия внесла свой вклад в сохранение динамики современной техники она

должна помочь также понять наше положение и повести технику к дальнейшему развитию в рациональном направлении" - пишет Ф.Рапп (3, 53).

Приведенные соображения позволяют заключить, что знание философии техники не нечто внешнее для инженера, а составная часть знания инженера без которой он не может развить свою рациональную и эффективную деятельность. Можно сказать так: не являясь инженерным знанием, философия техники является составной частью знания инженера. Если инженер не хочет превратиться

в ремесленника, если он хочет быть активным гражданином сегодняшнего времени он должен знать философию техники.

2. Возникновение и развитие философии техники.

1. Возникновение философии техники.

Техника давно привлекала внимание мыслителей. Понимая технику как искусство производить вещи воплощающее в себе человеческое

знание и подражающее природе, Платон считал ее обязательной для строительства оборонительных стен, корабельных верфей, храмов и других сооружений. Особое внимание при этом он уделял тому, что техника должна быть основана на знании. "Мы нуждаемся в таком знании,- говорит в своих "Диалогах" Платон,- в котором сочеталось бы умение что-то делать и умение пользоваться сделанным... Ведь здесь искусство изготовления и искусство применения существуют порознь, хотя и относятся к одному и тому же предмету "(7,180). Аристотель писал, что "из существующих предметов

одни существуют по природе, другие - в силу иных причин" (8,82). Эта причина заключена в труде, в процессе которого " в предметах искусства мы обрабатываем материал ради определенного дела, а в природных телах он имеется в наличии как нечто существующее" (8,87). Совершенно очевидно, что для Аристотеля техника - это искусство извлекать из природы ее потенциальные возможности для человеческого существования. Конечно, рассуждает далее он, в том, что создано при помощи искусства, т.е. техники могут быть ошибки. Но применение искусства -

непременное условие создания новой вещи. В этом Аристотель видел отличие человека от прочих иных живых существ.

Попытки философского осмысления техники были в Средневековье, в эпоху Возрождения и в Новое время в работах Леонардо да Винчи, Г. Галилея, Ф. Бэкона, Паскаля и других мыслителей. Однако несмотря на солидный запас философских знаний о технике философии техники как специфической области философского знания еще не было. Отмечая это обстоятельство, Н. А. Бердяев писал: "Поразительно, что до сих пор не была создана философия

техники и машин, хотя на эту тему написано много книг. Для создания такой философии уже много подготовлено..." (9,153).

Большую роль в становлении философии техники сыграли труды К.Маркса. Г. Рополь пишет, что "Маркс в своих размышлениях о значении труда и продуктов труда для самореализации человека практически был пионером в постановке проблем философии техники..,Маркса никак нельзя недооценивать как философа техники" (3,198). При поверхностном взгляде, замечает Г.Рополь, Марксу можно приписать

технологический детерминизм. Но такое понимание Маркса по его мнению является недоразумением. "Очень жаль, - справедливо замечает Г. Рополь,- что советские толкователи Маркса некритически переняли указанный тезис, пренебрегая при этом... диалектикой техники и общества, заложенной в концепции Маркса"(3,199).

Однако справедливости ради отметим, что у Маркса философия техники еще не определилась как особая область философского знания, хотя он заложил методологические основы для этого. Рождение философии техники на

Западе обычно связывают с именем Э.Каппа,который впервые употребил и само понятие "философия техники".

В 1877 году на книжном рынке Германии появилась книга профессора Гейдельбергского университета Э. Каппа "Основные направления философии техники". Не случайно она была переиздана в ФРГ сто лет спустя: от не хронологически ведет свое начала философия техники.

Основой рассуждений Э. Каппа стала его теория "органопроекции", в которой центральное место занимает

понятие "природная душа". Это понятие выражает целостность живого организма. "Природная душа" реализует противоречия, которые возникают между органами организма и их функциями. Техника и есть результат разрешения этих противоречий, проекция анатомических и физиологических особенностей организма человеческого существа в природный материал.

Нельзя назвать быстрыми темпы становления философии техники и после книги Э. Каппа. Вклад техники в развитие цивилизации пока расценивался как только

положительный, негативные
следствия технического прогресса
еще не проявлялись на поверхности
социальной жизни и не беспокоили
общественное мнение. К тому же в
западной философии техника
традиционно рассматривалась как
ремесло или простое применение
научных открытий в производстве.
Техническая деятельность
расценивалась как деятельность
интеллектуально более низкого
порядка, которая не заслуживала
серьезного внимания философов.
Отсутствие ярко выраженной
серьезной философской традиции,
анализ конкретных, а не

фундаментальных вопросов развития техники, акцент на исследование исторических, социальных проблем связанных с техникой, а не самой техникой - все это затрудняло до поры до времени формирование философии техники.

Как новая область философии философия техники в полный голос заявила о себе лишь в 60-70 годы нашего столетия в Германии. В начале 70-х годов была сформулирована программа философии техники - переход от абстрактных рассуждений о технике к ее междисциплинарному анализу как сложному феномену

современной человеческой цивилизации. Философией техники стали заниматься не только философы, но и представители других областей научного знания и отраслей техники. Исследования по философии техники стали тесно связывать с философией науки и с философской антропологией, рассматривать их как важный раздел социальной философии. Философия техники начинает делать смелые шаги на пути своего развития. По словам Г.Рополя техника "стала достойным внимания предметом частной философской дисциплины, значение которой для

самопонимания человека трудно переоценить" (3,196). Однако до признания философии техники в качестве специфической области философии было еще далеко.

Традиционное предпочтение занятий в философии теоретическими вопросами, сравнительно недавнее появление сложной техники, существующей рядом с простой явились причинами утверждений что "многие философы вообще не слышали о том, что существует какая-либо философия техники . И действительно. вряд ли есть основание утверждать. что философия техники - уже прочно

сложившаяся дисциплина"(10,191-192).Совсем не случайно в последнем издании БСЭ, в "Философской энциклопедии", в "Философском энциклопедическом словаре" и даже в вышедшей сравнительно недавно "Краткой философской энциклопедии" есть статьи о философии культуры, жизни, морали, науки, освобождения, права, природы, истории, религии, чувства, экономики, но нет статьи о философии техники.

Необходимо отметить, что в становлении философии техники наряду с профессиональными

философами громадную роль сыграли представители технических наук и инженеры. Более того, как в Германии, так и в России инженеры были инициаторами постановки вопроса о необходимости и важности философии техники и формирования новых исследовательских программ в этой области. Следует упомянуть "Союз немецких инженеров", созданный в 1855 году, исследовательскую программу по философии техники русского инженера П.К.Энгельмейера 1929 года, "Управление по оценке технологии в США ", созданное в 1972 году.

Западная философия техники довольно четко осознала две проблемы: недостаточность научного понимания техники только как инструментального средства воздействия общества на природу и противоречие между культурным и техническим прогрессом, отчуждение научно-технической деятельности и его продуктов от человека и общества.

2. Основные периоды развития философии техники.

Несмотря на свое сравнительно недавнее существование - немногим более ста лет - философия техники прошла уже определенные периоды своего развития, каждый из которых имеет специфические черты.

К первому такому периоду можно отнести время, когда формировался круг идей получивших развитие в дальнейшей эволюции философии техники. К этому периоду относятся работы Э.Каппа о котором уже шла речь, а также работы О.Шпенглера, Ф.Дессауэра, Н. Бердяева, М. Хайдеггера, Ж.Элюля, К.Ясперса, Э. Фромма и др. Какие же идеи

выдвигали эти философы,
идеи, которые получили свое
развитие в философии техники?

Немецкий философ О.Шпенглер в
нашумевшей на Западе книге "Закат
Европы" , а позже в книге "Человек и
техника" несмотря на весь свой
пессимизм и нигилизм высказывает
ценные идеи о собственных
закономерностях развития техники.
У него четко прослеживается
тенденция анализировать технику в
связи с всемирно-историческим
развитием человека и культуры. На
фоне существующей в то время
недооценки фактора техники в
общественном развитии О.

Шпенглер поставил вопрос о месте и роли техники в истории, о воздействии техники на природу и общество.

В противоположность Э. Каппу и О. Шпенглеру, которые пытались понять технику как орудие человеческой деятельности, в это время появляются мнения о том, что техника, ее развитие определяется божьим промыслом, что человек в процессе своего технического промысла реализует замысел бога. Такие мысли развивал, в частности, неотомист Ф. Дессауэр. Но и в этих рассуждениях далеких от истины были ценные идеи о творческом

характере технической деятельности. Интересны оптимистические рассуждения Ф. Дессауэра о будущем техники, которая де принесет миру гармонию.

Несмотря на отдельные попытки привлечь творца для понимания сущности техники преобладающей линией этого периода в эволюции техники было стремление постичь ее в связи с человеком. Это стремление получило наиболее яркое воплощение в философии экзистенциализма.

Своим появлением экзистенциализм отражал реакцию индивида на

мучительный для человека процесс становления техногенной цивилизации с ее "затехнизированнойностью" общественных отношений и их бюрократизацией. Экзистенциализм утверждал что техника - это не только целые индустриальные страны с задымленными городами-гигантами но и сокровенная жизнь человека. Технизация всех сфер общественной жизни ведет к превращению человека в технологический комплекс состоящий из технологий успеха, счастья, любви, власти, воспитания и пр. Человек

подчиняется технологии отношений, утрачивается восприятие мира с помощью органов чувств, углубляется абстрагированное отношение к реальности. Влияние психотехники представляет большую угрозу идентичности личности. Поэтому технический прогресс не сопровождается общественным. Понятие прогресса применимо к технике, но не применимо к истории общества. В целом экзистенциализм - это философская реакция по поводу человеческих и социальных феноменов развития техники в условиях становления индустриальной цивилизации.

В 1915 году Н.А.Бердяев в статье "Дух и машина" делает свою первую попытку сформулировать проблему соотношения человека и техники. В ней Н.А.Бердяев рассматривает технику как освобождающее "дух человека" начало. В начале 20-х годов в книге "Смысл истории" он вновь возвращается к этой теме, пишет о поворотном значении техники в судьбе человека. Техника, утверждает он, покоряет не только природу, но и человека. Наконец, в 1933 году он пишет статью "Человек и машина" (9,147-162), где трезво оценивает кризис человека и человечества, вызванных бурным развитием

техники, рассматривает технику как фактор определяющий жизнедеятельность человека. Но способен ли человек ограничить власть техники? На этот вопрос Н.А.Бердяев ответа не дает.

Наиболее значительную попытку анализа феномена техники с точки зрения экзистенциализма дает классик этой философии М. Хайдеггер. Отвергая пессимистические суждения, М.Хайдеггер писал, что существующий ныне пессимизм пройдет на путях всеобщего стихийного возникновения новой духовной атмосферы. Чтобы понять

технику. утверждал он, нужно обратиться к человеку, сделать "человеческое измерение" технического прогресса. Техника - это не просто совокупность средств, инструмент, которым нужно овладеть. Сущность техники - это способ каким человек рассматривает возможности, заложенные в природе.

Ярким представителем экзистенциализма был К. Ясперс. Он исходил из того, что человечество имеет единые истоки и общую цель. Прослеживая с этой точки зрения историю общества, К. Ясперс отмечает резкий поворот в истории,

который произошел 500 лет до нашей эры и породил греческую, индийскую и китайскую философию и культуру. Человек начинает осознавать свое место в мире, обнаруживает разум. Великие культуры древности, существовавшие тысячелетия, исчезли.

В конце XV века произошел великий исторический перелом в развитии техники, чему способствовали три фактора: естественные науки, дух изобретательства и организация труда. Техника хотя и отделила человека от природы, но породила новую близость с ней - родила

красоту технических изделий.
расширила реальное видение мира.

Ныне наступление нового " осевого времени", связанное с бурным научно-техническим прогрессом. " По широте и глубине перемен во всей человеческой жизни, - писал К. Ясперс, - нашей эпохе принадлежит решающее значение (11, 29).

Развитие техники К. Ясперс связывал с изменением труда : сокращением затрат и усилением интенсивности труда, эволюцией самого характера труда в процессе которого техническое творчество противостоит нетворчеству. Техника открывает перед нами новый мир. Но

она имеет свои границы определяемые тем, что техника-лишь средство господства над безжизненными , органическими силами и людьми, которые подчас смотрят на технику с ужасом. И все же главный смысл техники по К. Ясперсу состоит в преобразовании самого человека.

К концу первого периода развития философии техники актуальность приобретают мысли о положении техники в тотализированном обществе, где рождается идея технократии а помехи в развитии техники рекомендуют устранить

посредством целенаправленного планирования.

Второй этап эволюции философии техники характеризуется утверждением и развитием тех идей, которые были представлены выше. Однако развитие этих идей имеет свое своеобразие. Это своеобразие заключается в том, что анализ технического прогресса осуществляется сквозь призму общественных отношений, развития общества в целом и его отдельных институтов в частности. Реализуется более глубокий и конкретный анализ взаимосвязи техники с обществом. К этому этапу относятся работы

Р.Дарендорфа, Л. Мэмфорда,
Сколимовски, Г. Маркузе,
Ю.Хабермаса, членов Союза
немецких инженеров.

Р.Дарендорф в небольшой книге
"Социология индустрии и
производства" показал зависимость
жизни людей индустриального
общества от технического развития.
Его "индустриальная социология"
обратила внимание на исследование
взаимоотношений человека и
машины, возникающих в
индустриальном обществе. По
мнению Р.Дарендорфа, который
исследует не саму технику, а те
отношения которые складываются в

обществе "по поводу техники", современная техника вызывает большие социальные следствия. Под воздействием появления новых отраслей техники происходит расслоение рабочего класса на отдельные профессиональные группы имеющие свои интересы. Образуется "новый средний класс" , обширная бюрократия. Общество становится очень мобильным. Развитие техники задает новый принцип социальной дифференциации общества через определенную "квалификационную сетку". Тем самым технике отводится структурирующая функция. Она

выступает в качестве независимой переменной, определяющая зависимую переменную - развитие общества. Технологический детерминизм во всех этих рассуждениях проявляется достаточно прозрачно. Саму по себе технику, ее структуру и сущность Р. Дарендорф не исследует. Увлечение открытием специфика социальных отношений возникающих в связи с развитием и функционированием техники отвлекло Р.Дарендорфа от анализа самой техники как средства деятельности людей .

Л. Мэмфорд в работе "Техника и природа человека" характеризует

современную ему эпоху как переходящую от изготовления техники для господства над силами природы к завоеванию природы и полному отделению человека от этой природы при помощи созданной метатехнологии. В результате "человек из активно функционирующего животного, использующего орудия , становится пассивным, обслуживающим машину животным, собственные функции которого, если этот процесс продолжится без изменения, либо будут переданы машине, либо станут сильно ограниченными и регулируемыми в интересах

деперсанизированных коллективных организаций " (2, 225). Поэтому, заключает Л. Мэмфорд, надо понять природу человека не как животного производящего орудия, а как самосовершенствующего существа.

Понять природу человека и человечества для правильной оценки техники! Этот тезис стал приобретать все большую популярность среди философов техники. Так, Х.Сколимовски прямо пишет, что философия техники мало связана с техникой как таковой, что техника имеет смысл лишь в ее соотнесении с человеком. На развитие последнего поэтому и

следует обращать первоочередное внимание. Духовный строй человека техногенной цивилизации рационализирован, основан на количественных инструментальных ценностях. Необходимо изменить господствующий настрой нашей цивилизации. Поэтому "философия техники, понимаемая как философия человека, настаивает на том, что скорее техника должна быть подчинена человеческому императиву, чем человек подчинен императиву техническому"(2, 248-249).

В разработке философии техники на этом этапе ее развития

значительную роль сыграл "Союз немецких инженеров", существующий уже более ста лет. В 1965 году этот Союз сформировал исследовательскую группу "Человек и техника", которая издала серию сборников, организовывала дискуссии и конференции. В 70-е годы группа Мозеля-Ленке развернула критику традиционных взглядов, существующих в философии техники. С их точки зрения никто ничего существенного для понимания техники не сделал. Все дело в том, что техника - сложный социальный феномен, она имеет полисистемный характер и

требует междисциплинарного исследования. Разрабатывая программу такого исследования, эта группа определила различные аспекты анализа техники: культурно-исторический, научно-исследовательский, социально-философский и другие. Особо выделялось значение системотехники, информатики, футурологии для философского осмысления научно-технического прогресса.

В 70-80-е годы появляется "аналитическая философия техники", которая разрабатывает проект "всеобщей технологии" как

науки о технике. Центральным в этой науке по мнению Г.Рополя должно стать понятие социально-экономической системы, описываемое на языке теории информации и функциональные законы. "Аналитическая философия техники" стремилась выработать и конструировать комплексное знание о технике, выступала с требованием ценностного подхода к проблемам техники. "Технические проблемы, - писал Г.Рополь, - являются одновременно и моральными проблемами" (3, 195). "Аналитическая философия техники" исследовала техническое

знание, разрабатывала теорию систем.

Свой вклад в философию техники внесла антропология техники А. Хунинга, которая претендовала на выполнение интерпретаций знаний о технике - поднимать эти знания до уровня ее теоретического осмысления путем научных понятий. Другие функции антропологии техники по А. Хунингу это функция интеграции - объединять знания о технике и функция эмансипации - освобождать сознание человека от ложного понимания технического прогресса. Главным в антропологии техники выступают требования

сделать философию техники средством формирования и развития самосознания ученых и инженеров, рассматривать прогресс техники во взаимодействии техники с человеком. Главнейшим при этом является исследование развития самого человека.

В философии техники к концу второго периода ее развития возникают, таким образом, попытки преодоления ограниченности чисто инструментального анализа техники которое существовало в традиционной философии техники. Возникает стремление рассматривать технику не только в тесной связи с

развитием самого человека, но и изучать технику на широком социально-культурном фоне. Эта тенденция пробивает себе дорогу в третий период эволюции философии техники.

Теперь техника начинает рассматриваться в тесной связи с теми новыми социально-экономическими и политическими процессами, которые характеризуют переход общества к новому типу цивилизации. Прежде выработанные представления о сущности техники, ее роли в общественном развитии применяются к осмыслению новых закономерностей реальных

процессов "информационного века", к описанию возникающего "информационного общества" и его будущему. Именно теперь четко формулируется тезис о том, что дальнейший прогресс техники невозможен без радикальных общественных изменений.

Возглавляющий Римский клуб А. Кинг в своем докладе "Грядущее информационное общество", утверждая необходимость социальных перемен, говорил : "Чтобы достичь информационного общества плавно и гармонично, всем слоям общества, включая и производство, необходимо овладеть

перспективным и образным мышление, точно так же необходимы радикальные изменения социальных отношений и структур. И прежде всего. необходимо единство воли, основанное на общности интересов партий. что трудно достижимо в нынешней системе конфронтаций" (12, 81).

В середине 60-х годов американские философы и социологи ясно увидели, что США начинает движение к постиндустриальному обществу основанному на первоочередном развитии информации. Действительно, современный этап научно-

технической революции в значительной степени основывается на успехах в телекоммуникациях и информационной технике. С появлением компьютеризованных карточек и информации и на ее основе развились новые виды услуг. Соединение домашних телевизионных приемников посредством сетей кабелей открывает гораздо более прогрессивную возможность обмена информацией. Быстро формирует свой облик офис будущего с персональным компьютерным письмом, связью с персональной компьютерной картотекой.

Повсеместно стали применяться компьютеры в процессе обучения.

Д. Белл в книге "Социальные рамки информационного общества" показал, что в новом информационном обществе знание а не труд выступают источником стоимости. " В этом смысле,- писал он,- как труд и капитал были центральными переменными в индустриальном обществе, так информация и знание становятся решающими переменными постиндустриального общества" (2, 332). Компьютер становится инструментом управления общества. Информация - это власть.

Технические проблемы
переплетаются с экономическими
проблемами. Информация и
теоретическое знание -
стратегические ресурсы
постиндустриального общества.

В своей концепции
постиндустриального общества
известный американский социолог
Э. Тоффлер писал, что приход этого
общества сопровождается
структурной перестройкой
экономической жизни страны с
большими переменами в социальных
структурах и ценностях. Исчезают
старые формы дегуманизированного
труда. Рабочие становятся более

независимы, более изобретательны и уже не являются придатком машины, а требуют индивидуального отношения к себе на работе.

Внимание должно быть фиксировано на человеческих проблемах. на вопросах образования и воспитания. Нужно осознать, писал Э. Тоффлер, что "мы вступаем в период, когда культура имеет значение большее, чем когда-либо" (2, 288). Э. Тоффлер видит непосредственную связь изменений в технике с изменениями в образе жизни людей. Техника обуславливает тип нового, постиндустриального общества и новый тип культуры.

Рассуждая о наступлении нового информационного века, У. Драйзард пишет, что новая технология дала людям огромные информационные и коммуникационные услуги.

Большинство из них стали доступны благодаря телефону и телевизору.

Именно они, находясь в каждом доме, станут каналами связи с новыми базами информационных услуг. Но, продолжает он, новая технология требует нового понимания связи этой технологии с социальными потребностями, выдвигает фундаментальные проблемы человеческой личности и ее ценностей. Однако возникает

чувство того, что техника в своем развитии перешла некоторый порог после которого нет обратного пути. Строя треугольник, состоящий из таких факторов как микроэлектронная технология, экономика и политика, У.Драйзард приходит к выводу о необходимости кординальных политических перемен. "Необходимые нам решения , - заключает он, - выходят далеко за пределы технологической и экономической проблематики. В конечном итоге главные проблемы - политические" (2, 353).

Если у У.Дройзарда формируется мысль о зависимости технических

изменений от политических, то другие западные философы подчеркивают зависимость политических решений от технических. Так, Ф.Джордж, хотя и признает определенную зависимость технического прогресса от социальных условий, главным считает то, что "технические изменения детерминируют экономические изменения, и экономические изменения детерминируют социальные перемены" (2, 357). В итоге он считает, что политические и социальные перемены, которые произойдут в мире, будут являться

почти исключительно результатом научного и технического прогресса.

Вместе с тем в современной западной философии техники есть и противники признания жестко детерминирующей связи между техническим и общественным прогрессом. Так, французский социолог А.Турен, признавая кризис индустриального общества, все же возражает против чрезмерного преувеличения роли техники в обществе. "Говорить о "компьютерном обществе" или "плутониевом обществе" столь же поверхностно, - пишет он , - как говорить об "обществе парового

двигателя " или "электромоторном обществе". Нет резона давать столь большую привилегию определенной технике, какой бы не была ее историческая важность" (2, 415). С точки зрения А.Турена будущее общество с большим основанием можно назвать программируемым обществом - " обозначение, которое ясно указывает на его способность создавать модели управления производством, организацией, распределением и потреблением " (Там же). Такое общество возникает благодаря своему самосовершенствованию, является

мобильным и точнее его было бы назвать не обществом, а культурой.

Как видим, взгляды современных западных философов техники содержит целый спектр различных утверждений о взаимоотношении техники и общества. Но несомненным остается то, что эта проблема встала в центр их внимания. Вместе с тем во всех рассуждениях подобного рода все большим лейтмотивом выступает опасение за будущее общества и человека.

Тем не менее, западная философия техники довольно четко осознала две

проблемы: недостаточность научного понимания техники только как инструментального средства воздействия общества на природу и противоречие между культурным и техническим прогрессом, отчуждение научно-технической деятельности и его продуктов от человека и общества.

В нашей стране философия техники представлена весьма слабо.

Несмотря на уже упоминавшиеся работы Н.Бердяева, сформулированные П.К.Энгельмейером еще в 1929 году основные положения исследовательской программы по

философии техники, последняя в свое время встретила непонимание и даже открытое противодействие со стороны "ортодоксальных марксистов". В том же журнале, где П.К.Энгельмейер в статье "Нужна ли нам философия техники?" отмечал важность этого раздела философии Б.В.Барков в статье "В философии ли дело?" подверг резкой критике П.К.Энгельмеера . "Философия техники, как таковой, изолированной от человеческого общества, от его классовой борьбы и нет, и быть не может,- писал он-. Говорить о философии техники - значит мыслить идеалистически.

Философия техники - не материалистическая, а идеалистическая концепция" (13,41).

Собственно с тех пор в советской литературе к философии техники на долгие годы был приклеен ярлык идеализма. Создалось парадоксальное положение:

сторонники *материалистического* понимания истории игнорировали главнейший *материальный* фактор общественного развития - технику. Сошлемся на одну из монографических работ - книгу Г. Смирновой "Критика буржуазной философии техники" (само название работы уже знаменательно). Вот как

ее автор характеризует философию техники: "Философия техники представляет собой попытку буржуазной идеологии , оставаясь в рамках идеалистического решения основного вопроса философии, дать ответ на злободневные вопросы научно-технического прогресса, подновить фасад собственно философских систем, доказать их "современность"(14,5). Правда, автор вынужден признать, что возникновение философии техники было вызвано как внутренними процессами научно-технического развития, так и возрастанием социально-экономической роли

техники, необходимостью обоснования научно-технического знания и творчества, проблем исторического развития техники. Но все же, замечает автор, " по мере своего развития философия техники оформилась в особую систему идеалистического обоснования техники, научно-технического знания и творчества, социальных последствий и тенденций технического прогресса" (14, 10).

В нашей стране философия техники представлена весьма слабо.

Несмотря на уже упоминавшиеся сформулированные П.К.Энгельмейером основные

положения исследовательской программы по философии техники, последняя в свое время встретила непонимание и даже открытое противодействие со стороны "ортодоксальных марксистов". В том же журнале. где П.К.Энгельмейер в статье "Нужна ли нам философия техники?" отмечал важность этого раздела философии Б.В.Барков в статье "В философии ли дело?" подверг резкой критике П.К.Энгельмеера . "Философия техники, как таковой, изолированной от человеческого общества, от его классовой борьбы и нет, и быть не может,- писал он-. Говорить о

философии техники - значит мыслить идеалистически. Философия техники - не материалистическая, а идеалистическая концепция" (9,41).

Собственно с тех пор в советской литературе к философии техники на долгие годы был приклеен ярлык идеализма. Создалось парадоксальное положение: сторонники *материалистического* понимания истории игнорировали главнейший *материальный* фактор общественного развития - технику.

Последние десятилетия многие отечественные философы, социологи

и науковеды стали уделять все большее внимание разработке отдельных проблем философии техники. В этом отношении характерны работы, посвященные философско-методологическим проблемам технического знания и технических наук - работы В.И. Белозерцева, О.М. Волосевича, Б.И.Козлова, В.Д.Комарова, Б.И.Иванова, В.М.Фигуровской, В.В.Чешева, Г.И.Шеменева и др. Отдельные работы - В.И Белозерцева, К.С.Пигрова, Е.А.Шаповалова посвящены научно-техническому творчеству и инженерной деятельности.

Однако со временем все чаще делались попытки , и довольно плодотворные, философского осмысления научно-технического прогресса, что характерно для работ Г.Н.Волкова, В.Г.Горохова, Н.И.Дряхлова, А.А.Зворыкина, Б.М.Кедрова, В.Г. Марахова, Ю.С.Мелешенко, Г.М Тавризян, С.В.Шухардина и др. Разработке философии техники способствовали созданный под руководством С.В.Шухардина сектор современной научно-технической революции ИИЕТ РАН, а затем сектор по философии техники в Институте философии РАН под руководством

В.Г. Горохова, переводы работ западно-европейских и американских философов техники, статьи в журнале "Вопросы философии". Осмыслению современного этапа научно-технического прогресса, роли информационной технологии в переходе общества к постиндустриальной цивилизации посвящены работы Р.Ф. Абдеева, А.И. Ракитова, Г.Л. Смоляна. Но и до сего времени уровень разработок философских проблем техники в нашей стране не отвечают ни той роли, которую играет техника в жизни современного общества, ни

мировому уровню философского исследования техники.

3. Основные направления и тенденции развития философии техники.

Возникнув в конце XIX века философия техники в процессе своего дальнейшего развития включала в свое содержание большую палитру взглядов, которые порой сходились друг с другом, а порой основывались на прямо противоположных принципах. Одни из них относятся к так называемому

технократическому направлению. Они видят в технике определяющую, да пожалуй и единственную, причину всех социальных изменений. Подобные утверждения основываются на принципе технократического детерминизма. С точки зрения других техника имеет свою логику развития, независимую от социума. Для одних будущее человечества под воздействием научно-технического прогресса предстает в радужном свете: техника в процессе своего развития автоматически разрешит все социальные коллизии, создаст общество изобилия, ликвидирует

унижающий человека не творческий и физически тяжелый труд и обеспечит радостную творческую жизнь. Другие, напротив, видят в технике демона, подчиняющего себе человека: эра человека сменится эрой роботов, произойдет интеллектуальное вырождение индивидов, моральная деградация личности. Одни взгляды связывают прогресс техники с развитием науки, рационального познания. Другие, напротив, уповают на бога. высший иррациональный дух.

Трудно подчас провести разграничительные линии между этими взглядами. Постоянно

взаимодействуя друг с другом и в процессе этого взаимодействия испытывая взаимовлияния, претерпевая серьезную эволюцию эти взгляды в своей совокупности отражают стремление человеческой мысли философски осмыслить такой сложный феномен каким является техника, понять ее сущность, тенденции развития, роль в нашей жизни, перспективы технического прогресса. В разнообразии этих взглядов выражается гордость человечества своими достижениями и его испуг, радость и опасения, надежды и отчаяние.

Философия по своему содержанию была всегда плюралистична. В этом ее величайшая сила, позволяющая отразить объект во всех его аспектах и существующие в обществе умонастроения во всем их многообразии. Это полностью относится к философии техники. Ее предмет настолько сложен и практически значим, что не может быть в ее исследовании один прав а все остальные неправы. Как мы уже отмечали, философия техники изучает технику с различных сторон и выражает интересы различных социальных и профессиональных слоев общества. Один ценностный

подход будет у конструктора, другой у того, кто эту технику использует в процессе производства, третий у ученого, видящего в технике материализацию научных знаний, четвертый у политика, пятый у религиозного человека и т.д. Все различные аспекты и ценностные подходы в осмыслении техники находят свое интегрированное выражение в философии техники в сравнительно молодой истории которой существуют более или менее оформленные направления . В современной философии техники можно выделить четыре крупных направления: сциентистское.

социологическое, антропологическое и религиозное. Они последовательно анализируют взаимосвязь техники с наукой, обществом, человеком и верой.

Первое направление - сциентистское (от англ. science - наука) возникает еще в 70-х годах XIX века. Техника рассматривается как практическая реализация научных знаний.

Делается философский анализ системы "наука-техника", проводится гносеологическое исследование проблем техники, технического творчества и технического знания. Техника начинает рассматриваться как всякий

способ человеческой деятельности, применяющий методы научного познания.

Второе направление - социологическое. Оно анализирует взаимоотношения техники и общества. Это направление делится на две ветви. Первая - технизм утверждает всемогущество "научно-технической рациональности", совершенствование которой само по себе должно разрешить социальные и политические проблемы современного общества. Вторая - антитехнизм, возникший еще в 20-х годах XX века. Техника предстает как злой гений человечества,

источник всех его бед. В зависимости от конкретной социально-политической и экономической обстановки технизм и антитехнизм последовательно сменяют друг друга. Так, после второй мировой войны разворачивается гуманистическая критика техники, ставится вопрос о кризисе личности и ее судьбе в современном технизированном обществе.

Третье направление - антропологическое (от гр.anthropos-человек). Свою проблематику это направление сформулировало еще в 30-е годы нашего столетия.

Техническая среда рассматривается как способ существования человека. Философский анализ технической деятельности сочетается с данными антропологии, психологии, физиологии и других наук, изучающих человека. Исследуя технику как необходимый атрибут человеческого бытия, это направление философии техники часто идет по пути биологизации техники. Источник всякого технического творчества оно видит исключительно в деятельности человека как биологического существа, рассматривает технику как реализацию каких-то качеств и

способностей присущих природе. Человек таким образом техникой восполняет свою биологическую недостаточность.

Четвертое направление - религиозная философия техники. Оно является попыткой найти в религиозной вере спасение от технического пессимизма.

Религиозные интерпретации техники возникли в начале XX века и с большей активностью стали реагировать на противоречивые тенденции научно-технического развития и его амбивалентные последствия. Стремясь осмыслить научно-технический прогресс с

позиций христианства, это направление рассматривает технику как воплощение сверхъестественной сущности - бога. Любая техническая система воплощает универсальную "упорядоченность" природы в соответствии с божественной целью. Изобретение рассматривается как "свободное" совпадение человеческой инициативы с волей бога. а технический прогресс - как реализация развивающегося с непреклонной логической необходимостью божественного интеллекта. Вера в бога придает смысл человеческой деятельности, формирует чувство ответственности

и защищает людей от возможных злоупотреблений техникой, будит в них совесть.

В последнее время иногда в роли бога выступают пришельцы из далеких миров. Эрих фон Деникин, к примеру, утверждает, что развитие человечества осуществляется по "плану", заложенному в людях "богами-астронавтами". Авторы технических изобретений, пишет он, только мнят себя творцами. В действительности же сами того не ведая они извлекают из глубин своей генетической памяти информацию, унаследованную от "богов-астронавтов". Появление новых идей

наверняка было запрограммировано с момента сотворения человека.

Подводя итог рассмотрения возникновения и развития философии техники, отметим, что в этом сложном и многоплановом процессе многие исследователи, к примеру Карл Митчем (1932- 2003), прослеживают две явно выраженных традиции. Исторически первая - *инженерная философия техники*, которая рассматривает технику в субъективном аспекте ее возникновения и указывает что является ее субъектом, деятельным носителем. Эта традиция представляет собой попытку

техников и инженеров выработать некоторую философию своей сферы деятельности. Первое выражение этой традиции восходит к Ньютону, к его натуральной философии и к "механической философии" Р. Бойля. Шотландец Э.Юр выдвинул другой термин-словосочетание "философия производства"(1835 г.). Через 40 лет после Э.Юра выражение "философия техники" использовал Э.Капп в своей теории органопроекции: "в орудии человек систематически воспроизводит самого себя", поэтому "собственная форма орудия должна исходить из формы этого органа - изогнутый палец становится

прообразом крючка, горсть руки - чашей; в мече, копье, весле, совке, граблях, плуге и лопате нетрудно разглядеть различные позиции и положения руки, кисти, пальцев, приспособление которых к рыбной ловле и охоте, садоводству и использованию полевых орудий достаточно очевидно. К этой традиции принадлежат и труды П.Энгельмейера, А. Дюбуа-Реймана, Э.Чиммера, Союза немецких инженеров.

Инженерная философия техники дает анализ техники как бы изнутри, интерпретацию технического бытия человека в прагматическом мире.

Именно это техническое бытие является для этой традиции главным для понимания других типов человеческого мышления и действия. Вникая во различные детали техники технические процессы инженерная философия техники вольно или невольно отодвигает на второй план изучение связей техники с другими аспектами человеческого бытия.

Вторая традиция выражена в *гуманитарной философии техники*, которая рассматривает технику в объективном аспекте ее возникновения и представляет собой совокупность усилий ученых, литераторов, религии и философии

(т.е. гуманитарных сфер сознания). Она пытается осмысливать технику в гуманитарном аспекте, в ее связи со всем спектром человечески духовных ценностей и действий, отдавать предпочтение гуманитарному началу перед техническим. Эта традиция зарождается уже в романтическом движении, в "Рассуждении о науках и искусстве" Жан Жака Руссо, находит свое продолжение в философии экзистенциализма и близких к ним философов - А.Бергсона, К. Ясперса, Г.Марселя, Г.Маркузе. Особенно ярко эта традиция представлена работами Л.Мэмфорда в его мифе о машине,

первого профессионального философа, обратившегося к проблематике философии техники, Хосе Ортеге-и-Гассета, М. Хайдеггера, Ж.Эллюля. При этом особо подчеркивается значимость человеческой интерпретации - его способности творческого отношения к миру. Так, утверждая, что человек не "делающее", а "мыслящее" существо, Мэмфорд пишет: "Если бы внезапно исчезли все механические (технические) изобретения последних пяти тысячелетий, это было бы катастрофической потерей для жизни. И все же человек остался бы человеческим существом. Но если

бы у человека была отнята способность интерпретации..., то все, что мы имеем на белом свете, угасло бы и исчезло быстрее, чем фантазии Просперо, и человек очутился бы в более беспомощном и диком состоянии, чем любое другое животное: он был бы близок к параличу" (15, 32). Ортега также обращает внимание на то, что человеческая природа есть некий сырой материал, из которого та или иная личность должна что-то творить для себя и техника может рассматриваться как известный вид человеческого проектирования.

В целом видимо есть смысл рассматривать основные направления и тенденции в развитии философии техники как формирование различных аспектов анализа техники. О необходимости многоаспектного рассмотрения техники мы уже упомянули. В предлагаемой вашему вниманию книге мы также стремимся, преодолевая инструментальное рассмотрение техники, реализовать различные аспекты исследования техники. В итоге мы должны получить интегрированное понимание техники, обогащенное проведенным анализом.

Литература.

1. Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук, т.1, Наука логики. М., 1974.
2. Новая технократическая волна на Западе. М., 1986.
3. Философия техники в ФРГ. М., 1989.
4. Тавризян Г.М. Техника, культура, человек. М., 1989.
5. Философия техники//Вопр. философии, 1989, № 3.
6. Кант И. Критика чистого разума// Кант И. Соч. в 6-и томах, т.3. М., 1964.

7. Платон. Евтидем // Платон. Собр. соч. в 4-х томах, т.1. М., 1981.
8. Аристотель. Физика // Аристотель. Соч. в 4-х томах, т. 1, М., 1981.
9. Бердяев Н.А. Человек и машина // Вопр. философии, 1989, № 2.
10. Блюменберг Х. Жизненный мир и технизация с точки зрения феноменологии // Вопр. философии, 1993,- 10.
11. Ясперс К. Смысл и назначение истории. М., 1991.
12. Компьютеризация общества и человеческий фактор. М., 1988.
13. Марков Б. В. В "философии" ли дело ? // Инженерный труд, 1929, № 2.

14. Смирнова Г.Е. Критика
буржуазной философии
техники. Л., 1976.

15. Митчем К. Что такое философия
техники. М., 1995.

Глава 1.

ТЕХНИКА КАК ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

Исследование техники как
определенного вида человеческой
деятельности является
антропологическим аспектом ее
анализа. В этом случае техника
понимается как творческая

деятельность, направленная на преобразование природы с целью удовлетворения разнообразных жизненных человеческих (индивидуальных и общественных) потребностей. Такое понимание техники весьма распространено. Так, немецкий философ Х. Закесе пишет, что технику часто понимают "как особую форму действия, и к тому же как такое действие, которое выбирает обходной путь, поскольку на нем цель достигается легче. Обходной же путь состоит в том, чтобы не приступать непосредственно к достижению

цели, а сначала ставить между нею и собой средства" (1, 424-425).

Этимология слова "техника" восходит к " tekp", имеющего индоевропейскую основу и означающего деревообработку или плотницкое мастерство. В древнегреческом языке " techne" , как и соответствующее ему латинское " ars", означало искусство или мастерство плотника, строителя, а в более общем плане - искусство во всякого рода производстве, более того, любое человеческое мастерство: как ремесло, так и художественное искусство, любую человеческую деятельность,

направленную на производство того, что не способна производить природа; деятельность, требующую профессионального мастерства. Это искусство, по Платону, имеет три типа: использование, изготовление и изображение и резко, как утверждает Аристотель, отлично от науки поскольку направлено не на познание сущности вещей, а на создание этих вещей. У Аристотеля термин "техника" употребляется в смысле индивидуального искусства производить вещи, "искусства творения".

Понимание техники как умелого вида деятельности имело в античном

мире свое основание. При примитивных орудиях ручного труда эффективность трудовой деятельности человека в большой степени зависела от его умения, навыков. До сих пор слово "техника" часто употребляется в этом его первоначальном значении когда мы, к примеру, говорим о умении игры на музыкальном инструменте, искусстве оратора или умении руководить коллективом, т.е. когда имеют ввиду человеческую деятельность, наполненную творческим, созидательным содержанием. Такого понимания техники придерживались многие

философы. И.Кант, понимая технику как искусство производить вещи, писал: "Искусство как мастерство человека отличают также от науки (умение от знания), как практическую способность от теоретической, как технику от теории (как землемерное искусство от геометрии)" (2,318). П.К. Энгельмейер утверждал, что " техника есть реальное творчество" (3, 9). В.Раби пишет, что техника есть разработка плана, метода, способа действия, следовательно духовная творческая деятельность. Рассматривая технику именно в таком аспекте, К.Ясперс пишет:

"Техника- это совокупность действий знающего человека, направленных на господство над природой" (5,115). И далее : "

Непосредственная деятельность подобно дыханию, движению, принятию пищи, еще не называется техникой. Лишь в том случае. если эти процессы совершаются неверно, и для того. чтобы выполнять их правильно, принимаются преднамеренные действия, говорят о технике дыхания и т.д... Техника - это умение, методы которого являются внешними по отношению к цели. Это умение - способность делать и обладать, а не создавать и

предоставлять расти" (5,117).

Следовательно, под техникой во всех этих случаях понимают активную преобразовательную деятельность людей, деятельность, имеющую творческий характер.

Для уяснения этого аспекта техники следует понять, прежде всего, что представляет собой человеческая деятельность и ее творческий характер, затем исследовать инженерную деятельность как вид технической деятельности и, наконец, раскрыть взаимосвязь инженерной и научной деятельности.

1.Деятельность и творчество.

Свойство организмов приходить под влиянием воздействия внешней среды в состояние деятельности является фундаментальным для живой материи, необходимым условием обмена веществ а значит и самой жизни.Что же такое деятельность ?

"Те специфические процессы, которые осуществляют то или иное жизненное, т.е. активное отношение субъекта к действительности, мы будем называть в отличие от других процессов процессами

деятельности, " - пишет А.Н. Леонтьев (6, 49). Психологически деятельность характеризуется тем, что с этой деятельностью специфически связан особый класс психических переживаний - эмоций и чувств. Деятельность можно определить не только в психологическом плане, но и в более широком - социально-философском. В этом случае деятельность понимается как " материально-практическое, преобразующее воздействие субъекта на объект, в ходе которого изменяются как внешний объект, так и

воздействующий на него субъект" (7,41).

Деятельность является основной "единицей" жизненного процесса всех живых организмов - от простейших животных до человека. Но между деятельностью животных и человека имеются существенные отличия.

Деятельность животных по своему характеру инстинктивно-биологическая. Механизмом такой деятельности является функционирующая система элементарных рефлексов - врожденных, безусловных и

приобретенных, условных. Эта деятельность может осуществляться лишь по отношению к предмету, который удовлетворяет жизненную биологическую потребность животного. "Деятельность животных, - пишет А.Н.Леонтьев,- всегда остается в пределах их инстинктивных, биологических отношений к природе. Это общий закон деятельности животных" (6,264). Поэтому деятельность животных иногда называют поведением, а саму деятельность понимают как специфически человеческую активную форму отношения к миру. Так, В.В.Чешев

утверждает, что поведение животных представляет собой реакцию на ситуации и биологические потребности, тогда как деятельность менее эмоциональна, но более рассудочна (см: 8,14). Подобной точки зрения придерживаются многие философы. С нашей точки зрения поведение как система деятельности присуща и животным и человеку. Оно может быть агрессивным, девиантным, аморальным, расчетливым и т.д. Деятельность в целом также присуща и животным и человеку, имея не только общие, но и

отличительные черты о которых пойдет речь.

В связи с тем, что деятельность животных остается в пределах их биологических потребностей и отношений к природе, психические возможности отражения животными окружающего мира также являются весьма ограниченными. Все отражения имеют для животного определенную "ценность" в меру их биологического смысла. Даже отношение животных к себе и подобным принадлежит исключительно к кругу их инстинктивных биологических отношений. Именно поэтому у

животных нет общества.
Деятельность животных
осуществляет акты приспособления
к среде, но никогда - акты овладения
достижениями филогенетического
развития. "Эти достижения *даны*
животному в его родных,
наследственных особенностях ;
человеку они *заданы* в объективных
явлениях окружающего мира. Чтобы
реализовать эти достижения в своем
онтогенетическом развитии, человек
должен ими *овладеть* " (6,373).
Сложная деятельность высших
животных, подчиняющаяся
естественным связям, превращается
у человека в деятельность,

подчиняющуюся общественным отношениям. В этом - важное отличие деятельности человека от деятельности животного.

Далее. В отличие от деятельности животных человеческая деятельность является сознательной и продуктивной. В процессе своей деятельности люди не просто как животные приспосабливаются к природе, но приспосабливают природу к себе, изменяют ее в соответствии со своими развивающимися потребностями. Это изменение природы происходит в процессе основной формы человеческой деятельности - труде.

Труд характеризуется определенными чертами. Одна из них - это изготовление и употребление орудий труда благодаря которым реализуется опосредованное отношение людей к природе. Животные же к природе продолжают относиться непосредственно при помощи своих естественных органов.

Другая характерная черта труда - его общественный характер. Труд совершается в процессе совместной коллективной деятельности. С самого своего зарождения труд выступает как процесс опосредованный не только орудиями

труда, но и общественными отношениями - экономическими и технологическими.

Наконец, важная характеристика труда - его социально-сознательный характер. В процессе труда человек для достижения определенной сознательно поставленной цели применяет все свои способности, умения, знания, которые как бы кристаллизуются в продуктах труда. В отличие от инстинктивно-биологической деятельности животных человеческая деятельность сознательная и созидательно-продуктивная.

На ранних ступенях человеческой истории трудовая деятельность носила преимущественно репродуктивный характер. На протяжении тысячелетий трудовые приемы не претерпевали существенных изменений. Совершенствование приемов трудовых процессов шло стихийно методом проб и ошибок. Способы действий определяли длительное время неизменяемые орудия труда. В этих условиях новации могли быть привнесены только извне и источниками этих изменений стали отделившиеся от трудовой деятельности другие формы

активной деятельности: искусство, религия, физическая культура, карнавалы и т.д. Эти вторичные формы деятельности оказались способными к изменению и саморазвитию. Вырабатываемые в этих формах деятельности новые двигательные структуры внесли изменения в трудовые процессы. Новационным изменениям процесса труда способствовали также формируемые структуры общения, определенная степень отрешенности активности от предмета, его вещной оболочки, конструирование идеальных предметов. Таким образом, " в

истории человечества были периоды, когда символическая, ритуальная деятельность подготавливала предметную, трудовую деятельность" (10,387). Подобные мысли высказывал еще в конце 19 века немецкий философ техники А. Эспинас. "Живописец и скульптор . - писал он, - являются работниками, искусство которых оценивается как необходимая принадлежность культа... Более того, первые машины, по-видимому, приносились в дар богам и посвящались культу, прежде чем стали употребляться для полезных целей. Бурав с ремнем был, по-

видимому изобретен индусами для возжигания священного огня - операция , производившаяся чрезвычайно быстро, потому что она и теперь совершается в известные праздники до 360 раз в день. Колесо было великим изобретением, весьма вероятно, что оно было прежде всего посвящено богам. Гейгер полагает, что надо считать самими древними молитвенные колеса, употребляемые и теперь в буддийских храмах Японии и Тибета, которые отчасти являются ветряными, а отчасти гидравлическими колесами... Итак, вся техника этой эпохи - имела один и тот же характер. Она была

религиозной, традиционной и местной" (Цит. по: 11, 294-295). С исчезновением подготовительных периодов трудовой деятельности возникает модельная форма этой деятельности. Структура и содержание человеческой деятельности претерпевает серьезные изменения по мере развития орудий труда, она наполняется новым содержанием, приобретает новые свойства. Одним из таких важнейших свойств является творчество. Человеческая деятельность приобретает все более творческий характер.

В процессе творческой человеческой деятельности изменяется как внешний объект, так и воздействующий на него субъект, т.е. возникают субъектно-объектные отношения. Их исследование позволяет раскрыть сущность творчества в процессе которого происходит диалектический процесс перехода субъективного в объективное - опыт и знания субъекта воплощается в создаваемой вещи, форма деятельности превращается в форму вещи. Одновременно протекает противоположный процесс , превращение объективного в

субъективное - создаваемая вещь используется в процессе деятельности субъекта, потребляется им. Форма вещи превращается в форму деятельности.

По своей сущности творчество выступает как исторический процесс самопроизводства и саморазвития сущностных сил и способностей человека в ходе познания и преобразования действительности. Творчество, творческая деятельность - отличительный признак проявления человеческой жизни. Она составляют характерную особенность человека как живого материального существа. Материя обладает движением. Более

того ,стремлением, жизненным духом. Этим и существующей структурой физической картины мира, развитием Вселенной обусловлено возникновение разумной жизни. Венцом разумной жизни является человек. Он - точка роста эволюционного процесса Вселенной, "почка, заключающая в себе потенции, творческие возможности универсума" (10,414). В этом плане человек понимается не как результат случайной игры природных сил, а как закономерный итог космического процесса. В человеке развитием Вселенной заложены громадные возможности и

творческие способности. Эти творческие способности пронизывают все сферы деятельности человека. Не удивительно, что труд и творчество неразрывно связаны друг с другом. Но они, конечно, не тождественны друг другу. В одних случаях труд может быть творческим, вести к решению новой задачи оригинальным путем. В других труд приобретает рутинный, механический характер, становится нетворческим.

Обычно творчество понимают как деятельность, в результате которой создаются материальные и духовные

ценности, обладающие новизной и общественной значимостью.

"Творчество, - пишет И.Чангли , - это деятельность, несущая в себе элементы прогрессивной новизны, проявляющаяся как в создании качественно новых материальных и духовных ценностей, так и в более совершенном исполнении трудовых функций. Она осуществляется со знанием дела, целеустремленно, вдохновенно; в ней все более полно проявляются способности человека" (12,101). С таким определением в общем можно согласиться, если учесть ряд обстоятельств.

Во - первых, в данном случае акцент делается на характеристику лишь результатов творчества, а не на сам творческий процесс. Во-вторых, далеко не все, что обладает новизной может быть отнесено к творчеству. Можно создать такое "новое, как стоколесный велосепед. Новое должно обладать *целесообразностью*. Наконец, в третьих, истории науки известны случаи, когда в результате творчества создавалось новое, но оно при существующих в то время общественных условиях не было затребовано обществом и не получило практического

применения. Так, изобретение
эолипила Героном Александрийским
около 1 века до нашей эры
основывалось на принципе
способности водяного пара
производить работу. Но принцип
этого изобретения практически мог
быть использован лишь много
столетий спустя. Такова судьба всех
так называемых преждевременных
открытий и изобретений. Наконец,
следует вспомнить поговорку: новое
- это хорошо забытое старое. В этом
смысле можно понять определение
творчества Дж. Неллером как
процесса приведения в порядок
того, что мы знаем, чтобы выяснить.

чего мы не знаем.

Если учесть выше приведенные обстоятельства и акцентировать внимание на динамику самого процесса творчества, то, по нашему мнению, сущность творчества более точно и глубоко отражает следующее определение творчества: "Творчество - это целенаправленное взаимодействие репродуктивного и продуктивного , в ходе которого субъект реализует присущие ему творческие потенции"(13,149). Чтобы понять смысл этого определения, следует уяснить что такое репродуктивное и продуктивное.

Репродуктивное - это воспроизведение достигнутых ранее результатов в свете решения новых творческих задач. Например, мы посредством печати воспроизводим литературные произведения писателей и поэтов прошлых эпох, сопровождая их сегодняшними комментариями. *Продуктивное* - это не воспроизведение, а произведение, т.е. создание нового. А.Пушкин *произвел* "Евгения Онегина", Дж. Уатт - паровую машину. Продуктивное характеризуется новообразованием, имеющим культурно-общественную значимость. Продуктивное в

творчестве - это мера изменения в направлении вектора эволюции общественного прогресса. Но и репродуктивное имеет творческое содержание. Продуктивное и репродуктивное в мышлении и практической деятельности находятся во взаимной связи. Творчество и есть механизм деятельной связи продуктивного и репродуктивного. Первая сторона этого соотношения образует ряд продуктивных действий, направленных на создание *нового* . Другая содержит ряд репродуктивных действий, нацеленных на *превращение*

НОВИЗНЫ В СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМОЕ явление, выполняя функцию организации процесса творчества и придавая ему черты сознательной целенаправленности.

Репродуктивные действия, таким образом, являются "точкой отсчета" процесса творчества и способом актуализации новизны. Однако, в творческом процессе продуктивные действия имеют преобладающее значение.

Заметим, что соотношение репродуктивного и продуктивного не тождественно соотношению нетворческого и творческого. Их единство отражает противоречивую

природу человеческой деятельности, которая включает в себя как произведения, так и изменения.

Творчество как сущностная характеристика человеческой деятельности анализируется в различных аспектах. Так.

М.Г.Ярошевский выделяет три аспекта анализа творчества - логический, социальный и психологический. В.Ф.Овчинников - онтологический, социальный и психологический. При этом в онтологическом аспекте творчество понимается не как вид деятельности, а как его качественное состояние, выражающее степень созидательных

способностей человека. В социально-историческом - как диалектическое сочетание репродуктивных и продуктивных действий. В логико-гносеологическом - как продуктивное и репродуктивное в знании, соотношение воспроизводства и создания нового.

Во всяком случае следует различать социальную и психологическую стороны творчества. Так, понимание творчества как деятельности человека создающего материальные и духовные ценности, которые обладают общественной значимостью, отражает социальный

аспект творчества. Не учитывать в этом случае критерий общественной значимости нельзя. Другое дело психологический аспект творчества о котором следует сказать особо.

В психологи мышления есть несколько моделей творческой деятельности.

Лабиринтная модель утверждает, что переход от исходных данных задачи к ее решению лежит через лабиринт возможных альтернативных путей. Решение каждой творческой задачи сводится к целенаправленному поиску в лабиринте альтернативных

путей с оценкой успеха после каждого шага. Это первая процедура.

Ассоциативная модель имеет основой своей метапроцедуры предположение о том, что решение неизвестной задачи так или иначе основывается на уже решенных задачах, чем то похожих на ту, которую надо решить. Для этого надо обратиться к памяти, проделать ассоциативный поиск. Хотя эта модель помогла создать программы распознавания образов, решения квалификационных задач и обучения ЭВМ, стройную теорию ассоциативного решения создать не удалось.

Модельная гипотеза утверждает, что мозг человека содержит модель проблемной ситуации, в которой ему надо принять решение. Для решения используются метапроцедуры, оперирующие с совокупностью знаний из той проблемной области, к которой принадлежит данная проблемная ситуация. Основными метапроцедурами становятся представление знаний, рассуждения, поиск релевантной (связанной с данной проблемной ситуацией) информации в совокупности имеющихся знаний, их пополнение и корректировка. Эти метапроцедуры составляют ядро интеллектуальных

возможностей современных программ, ориентированной на решение творческих задач. В совокупности с метапроцедурами целенаправленного поиска в лабиринте возможностей, ассоциативного поиска и рассуждения они образуют арсенал интеллектуальных средств которыми располагают современные интеллектуальные системы.

Изучая психологию творчества психологическая наука разработала структурно-уровневую концепцию психологического механизма творчества. Эта концепция основывается на законе

преобразования этапов развития системы в структурные уровни ее организации. Согласно этому закону "функциональные ступени решения творческой задачи умственно развитыми людьми оказались подобными этапам онтогенеза ребенка" (10,371) .С этой ,психологической точки зрения выделяются следующие этапы творческого процесса: 1. перенос неадекватного для стоящей задачи ранее выработанного решения ; 2. осмысление неудачной попытки решения, преобразование представления об условиях задачи; 3. приложение широкого круга научных

знаний, выработка гипотетических программ решения; 4. интуитивное решение задачи; 5. вербализация интуитивного решения; 6. формализация вербализованного решения.

Представленная концепция психологии творчества связывает указанные фазы творческого процесса с способностями и качествами личности. Способности при этом делятся на общие (степень интеллектуального развития личности) и частные (технические, музыкальные, изобразительные и т.д.). Среди многообразия качеств личности

выделяются ее активность, инициатива и интуитивная чувствительность. Необходимо также учесть знаний, умений и навыков, что правда не входит в состав психологического механизма творчества.

Психологический аспект творчества обозначается понятием "креативность". При рассмотрении креативности речь идет о психологических процессах мышления, обучения и действия а также об их результатах.

Креативность охватывает не только индивидуальный, но и общественный аспекты творчества. В этом аспекте

должны быть выявлены установки субъекта и мотивы его поведения.

Понятие "*установка*" обозначает состояние внутренней психической готовности человека действовать (поступать) весьма определенным образом в ответ на различные проявления природной и социальной среды. Речь идет в данном случае о действии в соответствии с определенными нормами. Установка - не врожденное свойство человека, а психологическая характеристика личности, приобретенная в процессе жизненного опыта. В большой степени это зависит от

мировоззренческой позиции личности.

Мотивы - это факторы, которыми в данных социальных условиях определяется готовность индивида к выполнению поставленной перед ним задачи. Совокупность этих факторов с учетом их взаимосвязей составляет мотивацию. Творческая активность личности в огромной степени зависит от мотивов. Эта активность связана с отношением личности к избранной специальности, материальными соображениями, обстоятельствами жизни, климатом в коллективах, осознанием своих возможностей и

социальной значимости
деятельности, ее
удовлетворенностью.

Творчеству мешает отсутствие
гибкости мышления, сила привычки,
узкопрактический подход,
чрезмерная специализация, влияние
авторитетов, боязнь критики, страх
перед неудачей, чересчур высокая
самокритичность, лень и робость.
Творчество невозможно без высокого
уровня развития общего и
профессионального интеллекта,
культурного развития личности,
пространственных представлений и
воображения, способности к
обучаемости и деловому общению,

т.е. без проявления социальной активности личности. Творческая деятельность предполагает самостоятельность, гибкость, направленность на постановку и решение проблем, воображение, комбинационные способности и другие аналитико-синтетические мыслительные способности, а так же упорство, уверенность в себе, жажду знаний, стремление к изобретениям и экспериментам, готовность к риску.

Творчеству присуще особое, игривое отношение к действительности, к себе, способность к диалектическому отрицанию,

ироническое преодоление
устоявшихся норм, правил,
скептицизм.

Сущностной основой творчества
является предвосхищение будущего,
т.е. опережающее отражение.

Способность предвосхищать будущее
возникла в процесс усложнения
организации живой материи и
параллельно этому усложнения ее
отражательной способности.

Опережающее отражение появилось
как приспособительная реакция
организма на основе запоминания
прошлого опыта и использования его
в процессе текущей

жизнедеятельности. Опережающее отражение проявляется , прежде всего, как предвосхищение действительности в качестве принципа приспособления организма к изменяющемуся условиям. Далее, опережающее отражение проявляется как предвосхищение результатов действия. Наконец, оно выступает как предвосхищение самого действия, как его модель для реализации поставленной цели.

Творец должен выйти за пределы существующего наличного бытия как созданного природой, так и людьми.

В литературе описываются смелые проекты ученых, изобретателей и инженеров, которые творчески рвут с устоявшимися канонами и представлениями, выходя за пределы бытующих сегодня представлений. Проблему энергетики предполагается решить путем поставки газа из Арктики, добычи нефти из битуминозных сланцев, газификации каменного угля на основе широкого использования атомной энергии и применения МГД-генераторов, постройкой плавучих АЭС, подземных электростанций и реакторов-размножителей, строительства

гелиостанций и энергетических гигантов в Мозамбике, Сахаре (котловина Каттара), на Инде, использования приливно-отливных течений Мирового океана, запасов термальных вод Земли (700 млн. км³), аккумуляции солнечной энергии "солнечными фильтрами" в космосе, разложением с помощью электричества воды Мирового океана на кислород и горючий газ водород. Не меньшей оригинальностью отличаются проекты, направленные на увеличение все более истекающих сырьевых ресурсов : добыча руды со дна глубоководных океанских долин, утилизация

отходов, применение синтетической бумаги вместо получаемой из древесины, получение белка из микроводорослей, синтетических материалов из крахмала, разработка принципиально новых технологий без использования дефицитных видов сырья. Редкой новизной обладают идеи в области градостроительства, транспорта, медицины. Содержание этих проектов опирается не только на строгий учет возможностей развития техники и технологии, но и на воображение, порой мечту, фантазию инженеров, которые руководствуются гуманной идеей о том, что "нет

оснований слепо верить тем, кто рисует наше будущее в мрачных тонах, кто постоянно твердит нам, что приближается конец света" (14, 294).

Новатор должен обладать смелостью, чтобы подняться над привычным, отстоять необходимость изменения, доказать его целесообразность, быть готовым вступить за него в борьбу. Новое неизбежно встречает сопротивление отжившего. Чем более новое качественно отлично от устоявшегося, тем более ожесточенный отпор оно встречает. " По-видимому можно сформулировать если не закономерность, то

тенденцию; -пишет Н.В. Гончаренко-сила сопротивления новому прямо пропорциональна его радикализму и степени отличия от старого" (15,36). Без преодоления этого сопротивления, без борьбы невозможен подход к новому, качественный скачок. Далеко не всякая личность обладает качествами, которые позволили бы ей не только творить новое, но и отстоять результаты этого творения. Поэтому приходится согласиться с мнением: "Что не всякий способен на творчество в этом нет ничего удивительного" (16,400). В этом мнении, высказанном выдающимся

французским ученым А.Пуанкаре, содержится горькая истина. Но способность к творчеству можно выработать и в дальнейшем совершенствовать в процессе длительного и упорного , самообразования.

Как одна из наиболее важных и развитых форм человеческой деятельности творческая активность влияет на развитие личности, выявляя наиболее полно индивидуальное, особенное в человеке. Это выражается в оригинальности решения той или иной задачи.

Формами субъектно-личностной творческой деятельности личности являются вдохновение и интуиция. *Вдохновение* - это наивысший подъем интеллектуальных и эмоциональных потенций личности. Сознательные установки личности здесь играют малую роль. Вдохновение - это как бы самоигра духовных потенций субъекта. На противоположной стороне структуры творчества находится *интуиция*. Она выступает как единство чувственного и рационального, сознательного и неосознанного. Эвристическая функция интуиции проявляется через такие элементы творческого поиска

как накопление и осмысление фактического материала, постановка проблемы и выдвижение гипотезы, определение набора методов исследования. Вдохновение, интуиция и ряд промежуточных форм личностной творческой деятельности, таких как *мечта, фантазия, воображение, догадка* входят в психологическую структуру творчества. В основе этой структуры лежит диалектика сознательного и подсознательного.

А.Пуанкаре так описывает эту диалектику. основываясь на своем опыте: "Часто когда думаешь над каким-нибудь трудным вопросом, за

первый присест не удастся сделать ничего путного; затем, отдохнув более или менее продолжительное время, садишься снова за стол. Проходит полчаса и все так же безрезультатно, как вдруг в голове появляется решающая мысль. Можно думать, что сознательная работа оказалась более плодотворной благодаря тому, что она была временно прервана, и отдых вернул уму силу и свежесть. Но более вероятно, что это время отдыха было заполнено бессознательной работой" (16,407). В этом случае сознательная работа по мнению А.Пуанкаре играет как бы роль стимула, который

заставляет результаты, приобретенные за время покоя но оставшиеся за порогами сознания, облечься в форму, доступную сознанию. Конечно, бессознательная работа плодотворна лишь в том случае, если ей предшествует и за нею следуют периоды сознательной работы.

Диалектика сознательного и подсознательного выражается во взаимосвязи и взаимообусловленности виртуальной и действительной форм творчества. *Виртуальная* , т.е. возможная форма творчества - это форма продуктивной идеальной умственной деятельности,

которая протекает как на сознательном, так и на неосознаваемом уровнях психического. Виртуальное творчество не поддается человеческому контролю и для стороннего наблюдателя тождественно бездеятельному состоянию субъекта творчества. Виртуальная форма творчества особенно характерна для теоретического познания, логических рассуждений и философской рефлексии, но в той или иной степени присуща всем формам творчества. "Ученые , - пишет Б.Данэм,- те, несомненно,

привлекают внимание публики, так как они находятся в движении, даже в суе: они трудятся у себя в лабораториях, смотрят в микроскопы, заглядывают в пробирки с изящной смелостью орудуют с горючими веществами. Философы же как в силу привычки, так и по своей репутации - народ куда более спокойный. Они сидят себе в креслах, а когда они не сидят в креслах, то лежат в постелях, Но это лишь означает, что некоторые обобщения можно сформулировать, сидя или лежа и, пожалуй, их надо формулировать в таком состоянии. Таковы, как мы сказали, привычки

философа; но, мне думается, имеются знакомые каждому моменты, когда это событие проявляется в жизни каждого" (17,14).

Вторая - *действительная* форма творчества. Под ней понимается любое проявление творческой активности в виде реальных действий субъекта. Она воспринимается как регистрируемая тем или иным способом активная деятельность.

Виртуальная и действительная формы творчества существуют в диалектическом единстве, являются

необходимыми и
взаимообусловленными формами
реализации творческой активности
субъекта. Но в целом для
теоретического мышления
характерна виртуальная форма
творчества, а для творческого
действия - действительная.

Переход от вдохновения через
промежуточные формы творческой
деятельности к интуитивному
решению определяет основные
этапы творчества: сознательная
подготовка, неосознаваемый
инкубационный период, вдохновение
и догадка как осознание ключевой
идеи и, наконец, логическое

оформление и интерпретация этой идеи.

М. Вертгеймер выделяет с точки зрения психолога следующие этапы творческого процесса :

возникновение темы, ее восприятие , анализ ситуации, осознание проблемы; работа над решением проблемы; возникновение идеи решения (инсайт); исполнительная стадия (см: 18,20-21). При этом он совершенно справедливо отмечает важность в процессе творчества правильной постановке проблемы. "Часто в великих открытиях наиболее важным является постановка вопроса,-пишет он.-

Прозрение, постановка продуктивного вопроса порой является большим достижением, чем решение поставленной задачи" (18,178). Действительно, правильно определяя проблему познающий субъект знает , что он должен познать и какими путями, способами, методами он должен это познать. Проблема - это знание о незнании, поэтому "правильно поставить проблему - это уже значит наполовину обеспечить успех в ее разрешении" (19,126).

Новая идея вначале выступает как предположение и не может быть чисто логически с необходимостью

быть выведена из той совокупности знаний, на которой зиждется постановка проблемы. Переход от постановки проблемы к ее разрешению осуществляется в форме гипотезы- хорошо продуманного предположения, выраженного в форме научных понятий и не противоречащего фактам. Именно при переходе от постановке проблемы к гипотезе происходит скачек, прерывание непрерывного до этого течения мысли, происходит переход к таким представлениям, которые еще не имеют достаточного логического и эмпирического обоснования. Здесь определенную

роль играют целевые установки познающего субъекта, его целеполагание.

Творчество возникает и развивается в процессе взаимодействия субъекта и объекта на основе общественной практики. Именно в процессе практики субъект включает объект в сферу своей деятельности, раскрывается творчески активная роль субъекта в процессе познания. Именно в процессе практики творчество выступает как самопроизводство и саморазвитие физических и духовных сил человека, его способностей и потребностей.

Поэтому несмотря на известную самостоятельность творчество является детерминированным процессом. Его детерминантами выступают природно-биологические, физиологические и психологические факторы, которые, кстати говоря, претерпевают изменения в процессе творчески преобразующей деятельности субъекта.

Существует мнение, что человек располагает такими сенсорными возможностями, которые обеспечивают его жизнедеятельность, природа де не создает ничего лишнего. Однако в

сенсорной сфере человек как природное существо ограничен. Он не может непосредственно воспринимать многие явления материального мира, например чрезвычайно быстрые движения, явления и процессы микромира, мегомира и др. Эту свою ограниченность человек преодолевает как социальное существо создавая приборы и инструменты. Это, в свою очередь, расширяет чувственную базу рационального познания, делает более достоверными полученные на большем количестве эмпирического материала знания, дает возможность

получить более точные характеристики познаваемых процессов и явлений.

На творчество влияют и социальные факторы, такие как процесс производства, осуществляющий взаимосвязь общества с природой, сформировавшаяся вещно-предметная среда, общение, конкретно-исторические условия. Уже сама постановка проблемы предполагает учет не только познавательных возможностей субъекта, но и социальной заинтересованности в решении проблемы, ее социальной значимости. Из всего спектра еще не

познанных вещей и процессов люди выбирают как предмет познания прежде всего те, которые требуются практике. Необходимо учесть при этом и роль социального наследования, традиций, так как по словам М.Вертгеймера "великие проблемы передаются от поколения к поколению и индивид действует прежде всего не как индивид, а как член определенной группы"(18,178). Подобную детерминацию творчества мы обнаруживаем на всех этапах ее протекания. Человек как биосоциальное существо творчески преобразует и познает окружающую его реальность в процессе своей

жизнедеятельности и социального общения.

Социальная детерминация творчества ярко проявляется в понимании творчества на различных ступенях общественного развития. В античности творчество понимали как результат божественного вдохновения. Затем возникает мысль о тонкой грани между творчеством и безумием. В конце эпохи Возрождения творчество понималось как высокоорганизованная форма интуиции, как проявление жизненной силы. Но неизменным оставалось одно : творчество

расценивалось как специфическая форма человеческой деятельности.

Деятельность человека весьма многообразна. Поэтому возможны различные виды творчества - художественное, научное, техническое и др. Важнейшим видом человеческой деятельности и, соответственно, творчества является техническая деятельность и техническое творчество, выступающее в самых разнообразных формах, но имеющее свои специфические черты.

2. Инженерная деятельность и как вид технической деятельности.

В современном обществе техническая деятельность весьма разнообразна , имеет широкий спектр различных реализаций от деятельности по заготовке сырья до упаковки и транспортировке произведенных товаров , от непосредственного участия рабочих в производственном процессе до творческой работы инженеров в конструкторских бюро. Ныне техническая деятельность направлена на реализацию в процессе производства инженерных

решений, а деятельность инженеров нацелена на проектирование, конструирование и эффективное функционирование техники, она является важным видом технической деятельности.

"Техника является настолько же древней, как и само человечество" - пишет В.Г.Горохов (11, 290а). Действительно, начало технической деятельности уходит в глубокое прошлое человеческой истории. Оно связано со становлением Homo sapiens - человека разумного и переходом от собирательства даров природы к преобразованию природных агентов в соответствии с

потребностями человека и общества. В этом - сущность специфики отношения человека к природе. Если животные относятся к природе пассивно, приспособляясь к ней, то человек имеет активное отношение к природе, видоизменяя ее, "приспосабливая" ее к удовлетворению своих потребностей. Безусловно, человек присваивает определенные продукты природы - воду, воздух, мясо зверей и рыб, плоды и т.д. Но главное что характерно для человека состоит в том, что он присваивает большинство продуктов природы в преобразованном им же виде.

Преобразование природы человек реализует в процессе труда , который совершается между человеком и природой. Именно в труде он своей собственной деятельностью регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой. Этот обмен протекает в ходе активной преобразующей технической деятельности человека. Как же возникает это специфическое отношение людей к природе - труд ?

Здесь мы должны углубиться в далекое прошлое человеческого общества, в конец третичного и начало четвертичного периодов. На

рубеже этих периодов примерно 2 миллиона лет назад биogeографическая среда , флора и фауна Земли под влиянием резкого потепления претерпела серьезные изменения: сократилась площадь лесов, образовались обширные пустынные области. Темпы этих изменений были намного быстрее темпов биологической эволюции животных. Биологически приспособиться предкам человека к этому было невозможно. Появилась объективная необходимость в создании нового, более эффективного способа приспособления к новым природным

условиям. Возможным оставалось одно - встать на путь "приспособления" природы к своим потребностям, т.е. перейти от пассивного отношения к природе к активному.

Предок человека уже имел биологические предпосылки к такому поведению, которое позже оформилось в виде процесса труда. В генетическом смысле, констатирует Т. Ярошевский, " труд есть как бы продолжение типичных свойств , присущих животным организмам, которые позволяют им путем приспособления органов а также регулирования их деятельности с

помощью нервной системы присваивать целенаправленным образом из окружающей среды все то, что необходимо для их развития и выполнения организмом соответствующих функций" (21,124). Истоками труда являются специфические формы биологической адаптации высших антропоидов к окружающей среде: эпизодическое и потом и систематическое использование отдельных предметов природы в качестве необходимого дополнения к естественным органам своей жизнедеятельности , средств нападения на окружающих

животных, защиты от них, разделывания добычи. Внешняя природа как бы "расщеплялась" на биологически- значимые и нейтральные предметы.

Первоначально техническая деятельность *приспосабливала* природные агенты к своим потребностям и решала лишь такие задачи, разрешение которых уже назрело не заглядывая в будущее. Затем техническая деятельность была направлена на *усовершенствование* орудий труда стихийным путем. К более позднему времени относится *изобретательская деятельность* ,

которая предполагала сравнительно развитый уровень мышления. В этом случае люди овладевали не только свойствами материальных вещей, но и закономерностями их развития и функционирования. Появляется инженерная деятельность как особый вид технической деятельности. " В историческом плане , - пишет В.Г.Горохов,- инженерная деятельность выделилась на определенном этапе развития общества из технической деятельности, которая присуща человеческому обществу на самых ранних его стадиях и связана с изготовлением орудий" (22,8).

Слово *инженер* произошло от латинского слова *ingenium* - хитроумный, остроумный, изобретательный. Словом "инженер" стали называть создателей некоторых военных машин во втором веке, а впоследствии - творцов всяких хитроумных устройств. Заметим, что параллельно появилось слово *машина* для обозначения подъемного устройства в древнегреческом театре.

В современном значении фигура инженера появляется в 18 веке с возникновением крупного машинного производства. Именно в

конце 18 - начале 19 веков в Западной Европе начинается этап крупного машинного производства, основанный на сознательном применении науки в производственном процессе. Инженер своей деятельностью, как бы соединяя науку с производством, становится проводником науки в производстве. Одновременно, о чем речь еще впереди, формируется особый класс наук - технические науки, которые соединяют научное познание с практикой.

В литературе имеются попытки определить основные этапы развития инженерной деятельности.

Соглашаясь с утверждением, что техническая цивилизация является необходимой ступенью общественного прогресса, Е.А.Шаповалов выделяет следующие этапы развития инженерной деятельности: "праинженерный" - время строительства крупных и сложных сооружений древности, "прединженерный" - период мануфактуры, этап становления инженерной деятельности в социальном плане (конец 18 - начало 19 веков), период развития инженерной деятельности на основе системы машин и технических наук и, наконец, современный этап (23,72-

79). Соглашаясь , в основном, с такой периодизацией инженерной деятельности, следует, видимо, уточнить содержание современного этапа инженерной деятельности с учетом тех изменений в этой деятельности, которые происходят с связи с переходом к информационной технологии.

Инженерная деятельность в современном ее понимании возникает когда развитие техники как способа деятельности уже не могло основываться только на производственных навыках, традиции, умении работников производства, а требовало

целенаправленного использования научных знаний. Вместе с усложнением производственных процессов инженерная деятельность дифференцировалась на инженерно-исследовательскую, инженерно-конструкторскую и инженерно-технологическую. Деятельность инженера в отличие от деятельности других слоев интеллигенции (педагогов, врачей, актеров, композиторов и др.) по своей роли в общественном производстве является производительным трудом, непосредственно участвующим в создании национального дохода. Тем самым инженеры выполняют одну из

обособившихся функций совокупного работника.

Именно практическая направленность инженерной и вообще всей технической деятельности давала повод "интеллектуалам" смотреть на нее свысока. Техническая деятельность не пользовалась особой славой еще в древности. Критика технической деятельности оказывается столь же древней, как и сама эта деятельность. Достаточно в этой связи вспомнить мифы о разрушении Богом Вавилонской башне, прикованном к кавказским скалам Прометее или упавшем с небес

Икаре. "Сам Архимед, - пишет Плутарх, - считал сооружение машин занятием, не заслуживающим ни трудов, ни внимания; большинство из них появилось на свет как бы попутно, в виде забав геометрии и то потому, что царь Гиерон из честолюбия убедил Архимеда хоть не надолго отвлечь свое искусство от умозрений и обратить его на вещи осязаемые, в какой-то мере воплотить свою мысль, соединить ее с повседневными нуждами" (24,391).

Отношение к технической деятельности принципиально не изменилось и в период средневековья, когда эта

деятельность часто воспринималась как нечто магическое. И не только в силу существования строго секретного мастерства. Само мировоззрение средневекового человека было пронизано культово-мифическим отношением к слову и действию. Рецепт ремесленника не был основанном на науке рецептурным знанием, а являлся проекцией магического сознания. "Поэтому средневековый ремесленный рецепт можно уподобить ритуалу, воспроизводящему соответствующий миф, но не конкретные тексты и сюжеты, а систему мифологического

мышления. Мифомышление организовывало мировосприятие ремесленника" (22,51).

Политическая, моральная, созерцательная деятельность ценилась выше изготовления вещей, которое отводилось низшим слоям общества. В средневековой Европе технические нововведения, приемы и методы интегрировались в сословный мир цехов.

В эпоху Возрождения сформировалось иное отношение к инженеру и его деятельности. К инженеру стали относиться не просто как к ремесленнику, технику, а как к творцу, творящему подобно

божественному творцу новый мир, мир второй природы. " В ходе исторического развития техническое действие и техническое знание постепенно отделяются то мифа и магического действия, но первоначально опираются еще не на научное, а лишь на обыденное сознание и практику, - пишет В.Г.Горохов. -Это хорошо видно из описания технической рецептуры и многочисленных пособий по ремесленной технике, направленных на закрепление и передачу технических знаний новому поколению мастеров. В рецептах уже нет ничего мифологического, хотя

перед нами еще не научное описание, да и техническая терминология еще не устоялась" (11, 296).

Несмотря на то, что при переходе к индустриализации в общественном сознании упрочняется мнение о прогрессивном значении опирающейся на науку инженерной деятельности, с конца 19 века начинается резкая критика технического засилья и идеализация прошлого.

Чрезвычайно противоречивую оценку инженерной деятельности дает и современное общество, видя в

ней не только источник жизненных благ, но и социального зла. Поэтому возникает проблема ответственности инженерной деятельности. Феликс Р. Патури, описав смелые инженерные проекты которые могут быть реализованы в 21 веке, отмечает, что "зодчие нашего завтра - это прежде всего осознающие свою ответственность ученые, изобретатели, инженеры. Они поняли потребности нашего времени" (14,296). Выступая против смирения и пессимизма, он делает вывод, что "пессимизм и бездействие всегда были неблагоприятной почвой для успешного

развития науки и техники, для обеспечения положительных результатов" (14, 295).

Внимание общественности к инженерной деятельности не случайно. Развитие техники - главнейшая составляющая общественного развития.

Инженерная деятельность выступает в роли основного источника технического прогресса. Именно в качественном преобразовании техники и технологии состоит главная функция инженеров. Но, совершенствуя технику и технологию, инженеры влияют на изменение технологических

отношений, т.е. тех отношений, которые складываются между людьми в ходе непосредственного производственного процесса и поэтому воздействуют на развитие главной производительной силы - на людей. Таким образом, инженерная деятельность занимает одно из центральных мест во всей системе технической деятельности. Что же представляет собой инженерная деятельность?

Инженерная деятельность - это самостоятельный специфический вид технической деятельности всех научных и практических работников, занятых в сфере материального

производства. В современной своей сущности "инженерная деятельность - это техническое применение науки, направленное на производство техники и удовлетворение общественных технических потребностей" (23,39). В процессе деятельности инженера законы науки из своей теоретической формы трансформируют в технические принципы, которые находят свое практическое применение. Эта деятельность обладает определенной степенью риска, которая считается неизбежной. С целью обеспечения необходимой надежности создаваемых технических средств и

технологии создаются методы и средства преодоления этого риска путем установления определенных параметров, стандартов и использования статистического учета случаев возможных аварий. Поэтому по своему характеру инженерная деятельность является преимущественно духовной деятельностью в сфере материального производства. Комиссия Союза немецких инженеров , занимаясь " основами оценки техники ", определила основные ценностные критерии инженерной деятельности: способность функционирования и

надежность, экономичность, благосостояние, здоровье, безопасность, экологичность, качество общества и развитие личности (см : 25,116).

Инженеры в процессе своей деятельности разрешают определенные противоречия, возникающие в ходе технического и вообще общественного прогресса. Одним видом таких противоречий являются противоречия между создаваемыми артефактами и теми законами природы по которым создаются эти технические устройства: инженер, преодолевая эти противоречия, стремится к

максимальному воплощению законов природы в технике. Другой вид противоречий это противоречия социального порядка - между возникшими техническими задачами и техническими возможностями о которых речь будет впереди. Эти технические противоречия - не противоречия самой техники, а те противоречия, которые разрешает субъект в процессе своей инженерной деятельности. Поэтому " суть технической деятельности состоит в решении технических задач, основное содержание которых составляют технические противоречия" (23 , 17). Разрешая эти

противоречия, инженер в процессе своей деятельности непременно учитывает экономические, эргономические, организационные и другие факторы.

Структура инженерной деятельности определяется решением возникших технических проблем, которые появляются при отсутствии технических средств для решения стоящих перед обществом задач. В процессе инженерной деятельности осуществляется переход от общественных технических потребностей и знаний о технике к созданию техники и технологии. Элементами такого процесс в

совокупности образующих структуру инженерной деятельности являются определенные потребности, выработка и принятие решения, подготовка производства, регулирование производства, удовлетворение потребностей. Во внутренней структуре технической деятельности первой стадией будет изобретение, затем - проектирование в ходе которого идеальная модель воплощается в рабочих чертежах, конструирование - материальное воплощение изобретения в техническом устройстве и , наконец ,

промышленное освоение и внедрение в производство.

Рассмотрим существенные признаки инженерной деятельности.

Первое, что бросается в глаза при характеристике инженерной деятельности, это то, что это *деятельность в сфере материального производства* или деятельность, которая направлена на решение задач материального производства. Отсюда - техническая направленность инженерного труда. Цель инженерной деятельности заключена в создании техники, технологии и эффективного их

использования в системе общественного производства. Вне этого инженер лишен предмета своей деятельности. Можно считать совершенно неоправданным расширительное понятие инженерной деятельности, которое все чаще встречается в быту. Инженер-экономист, инженер по охране труда и подобные им "инженеры" являются просто недоразумением, вытекающим из непонимания самой сущности инженерной деятельности как обособленное целеполагание в сфере создания техники. В процессе своей деятельности инженер активно

включается во взаимодействие с процессами развития и функционирования техники.

В силу указанного обстоятельства инженерная деятельность является *практической* , т.е. имеет дело с реально существующими объектами в отличие от теоретической или духовной , где существуют мыслимые , идеальные объекты. Но , как известно , практическая деятельность подразделяется на материально-производственную (преобразование природы) и социально- преобразовательную (преобразование общества). Инженерная деятельность ,

безусловно , относится к материально-пароизводственной.

Следующая характерная особенность инженерной деятельности состоит в том, что она разрешает противоречия между объектом (природой) и субъектом (обществом), является *процессом превращения природного в социальное* , естественного в искусственное. Для инженера техника выступает как "естественно-искусственная " система , которая разрешает технические противоречия естественного и искусственного в его деятельности. Отсюда - двойственная ориентация инженера : на науку , изучающую природу , и на

производство , содержащее
определенный практический опыт.
Известный английский философ К.
Поппер писал , что инженер ,
создавая очень сложные механизмы ,
использует опыт в форме
теоретических построение на основе
метода проб и ошибок . " Это
означает , что он способен
проектировать лишь, уже совершив
или исправив все возможные ошибки
, или , иначе говоря , полагаясь на
опыт , приобретенный благодаря
применению частичных методов .
Его новый механизм - это результат
внесения в первоначальный проект

огромного количества небольших изменений " (26 , 206) .

Вместе с тем большую часть интеллектуального потенциала инженера составляют научные знания , в границах которых переправляются данные опыта . Конечно , вовсе не обязательно располагать развитой научной теорией для конструирования и функционирования простых технических средств . Хорошие часы на зубчатых шестеренках создали не располагая теорией зубчатых передач , которая появилась гораздо позже . Но сложную современную технику без применения научных знаний

создать нельзя . Так , без знания физики полупроводников нельзя создать электронные часы , а без знания электротехники , информатики и еще целого комплекса наук нельзя создать компьютер . Безусловно , многие законы природы открытые наукой остаются без технического применения . Они находят свое практическое применение в других видах деятельности . Но часто эти законы преобразуются в технические принципы , которые в процессе инженерной деятельности находят свое техническое применение . Эти обстоятельства определяют место

инженерной деятельности и сам характер этой деятельности . Инженер занимает промежуточное положение между теорией и практикой , его труд является умственным трудом в сфере материального производства . На свои способы действия он смотрит не как ремесленник и не как ученый-естествоиспытатель .

В процессе применения открытых естественными науками законов для проектирования , конструирования , функционирования и совершенствования техники и технологии эти законы нужно не только модифицировать в форму

возможную для этого применения ,
но и воплотить их в новой технике и
технологии . Этот процесс является
наиболее трудным , ответственным и
интересным в инженерной
деятельности . Именно он придает
этой деятельности творческий
характер . *Творчество* - одна из
важнейших характеристик
инженерной деятельности . " Все
творчество сосредоточивается в
области техники , - пишет Ж .
Эллюль , - и миллионы технических
объектов выступают свидетельством
этого творческого размаха , намного
более поразительного , чем все то ,
что сможет произвести художник или

музыкант " (27 , 148) . Мы далеки от ограничения области творчества технической деятельностью , от понимания Ж. Эллюлем деятельности художников , музыкантов , скульпторов и вообще всего искусства как " отражения технической реальности" (Там же) . Всем видам человеческой деятельности в той или иной степени присуще творчество. Но верным остается мысль о творчестве как имманентном качестве инженерной деятельности , призванной творить новые артефакты и вообще вторую форму объективной реальности .

В процесс своей деятельности инженер материализует творческий характер своего труда , Он заставляет материальные объекты действовать друг на друга соответственно их природе и , как писал Гегель , истощать себя в этом взаимодействии , осуществляя поставленную субъектом цель . Для достижения своей цели инженер может использовать различные законы природы , открываемые естественными науками , и их различную модификацию . Один и тот же материальный результат может быть получен различными техническими способами . Так ,

обработка деталей осуществляется различным путем - механическим , химическим , лазерным и др . Все эти обстоятельства свидетельствуют , что в области инженерного творчества существует большая свобода выбора , в этой деятельности имеются многозначные конкретные технико-технологические решения . В силу этих обстоятельств инженерная деятельность отличается высокой степенью интеллектуального творчества . " Я не думаю , - писал К . Поппер , - что дух всегда страдает , служа человеку в качестве техника . Я подозреваю , что существует множество " технарей

" , включая великих изобретателей и великих ученых , которые в действительности наслаждаются такого рода деятельностью и являются не менее способными на риск , чем мистики " (28 , 279) .

В самом деле , часто говорят о творчестве артистов , писателей , художников , композиторов . Но разве меньше нужно затратить творческих усилий инженеру , чтобы материализовать предельно оптимально при огромном выборе технических возможностей ту идеальную модель , которую создал в своей голове инженер ? Подчеркивая это обстоятельство , П .В . Копнин

писал , что " посредством практики человек создает то , что ранее не существовало в природе (новые сложные машины , новые синтетические материалы и т. п .) , а для этого мышление должно быть творческим " (29 , 291) .

Творчество инженера имеет определенную структуру и определяемые этой структурой этапы развития .

Структурными элементами инженерного творчества являются : отражение и осмысление технической потребности как проблемы технического прогресса ;

вынашивание новой технической идеи ; разработка идеальной модели технического устройства ; конструирование - переход от идеальной модели к созданию нового технического устройства на основе математических и технических расчетов ; создание нового промышленного образца .

Что касается этапов технического творчества , то их обычно (см: 30 , 129 и сл.) определяют так.

Первый этап - критическое осмысление существующего положения вещей на базе экспериментальных материалов и

логических рассуждений ,
формирование проблемной ситуации
. Результатом этого является
формулировка конкретной
технической задачи , которая может
служить основой дальнейших
творческих поисков .

Второй этап - этап " рождения " и
вынашивания новой технической
идеи как результата скачка в новое
качество при реализации поиска
решения определенной технической
задачи. Это еще не техническое
изобретение и не идеальная модель
нового , но уже выход за рамки
непосредственно данного . С этой
целью применяется набор методов

поиска нового . При этом рациональные методы , составляющие логическую основу процесса , не исключают действия фантазии и интуиции при рождении технической идеи.

Третий этап - этап разработки воображаемой реальности идеальной модели как результата схематизации новой технической идеи , как структурной и функциональной схемы будущего технического объекта . В идеальной модели выражается активная созидательная деятельность субъекта , учитывается необходимость ее последующей материализации , строится будущий

объект не в чувственно воспринимаемой форме. На этом этапе протекает процесс обоснования , продумывания и создания образца будущего технического объекта .

Четвертый этап - этап конструирования , перехода от мысленного построения к реальным разработкам . Результаты конструирования выражаются в эскизном и техническом проектах , в рабочих чертежах или модельно-макетном воплощении. Начинается разрешение противоречий между материальным и идеальным , теорией и практикой . Происходит

движение от изобретения в форме идеальной модели или патента до рабочих чертежей или спецификаций и далее - до действующих моделей , экспериментальных или производственных образцов .

Пятый этап - этап воплощения изобретения в новом техническом объекте . Этот этап складывается из ряда стадий. На начальной его стадии создается экспериментальный образец , который предоставляет на основе данных экспериментов сделать доработку и доводку конструкторско-технологических разработок . Затем для испытаний артефактов в

промышленных условиях создается промышленный образец. И , наконец , новая техника и технология запускается в серийное или массовое производство . На этом этапе завершается процесс разрешения противоречий между теорией и практикой и одновременно возникают новые технические задачи , новые противоречия .

Как видим , все этапы инженерной деятельности пронизаны творчеством . Творческий характер деятельности инженера проявляется прежде всего в том , что он сознательно формирует *цель* своей деятельности на основе осмысления

технических потребностей
производства и общества в целом .
Его деятельность является
целеполагающей . " Цель
технического творчества , - пишет
В.И.Белозерцев , - удовлетворение
осознанной технической
потребности . Проблемы возникают
и формулируются с началом
осуществления цели " (30 , 110) .

Целеполагание представляет собой
сложный диалектический процесс
отражения настоящего и
потребностей будущего. Оно
возникает благодаря способности
человеческого сознания к
воображению и является идеальным

аналогом последующей материальной деятельности субъекта . Инженерное творчество реализует выход за пределы существующего состояния техники и технологии.

Творческий характер деятельности инженера проявляется на всех его уровнях - изобретения, инженерного решения , внедрения и функционирования новой техники и технологии.

Творческая деятельность инженера , которая ведет к изобретениям , резко отлична от повседневных производственных будней когда однажды найденное техническое

решение лишь многократно
воспроизводится. Изобретение - это
акт сознания , который оставляет
позади себя старую
действительность и творит новую .
В своей тенденции изобретение
противоположно природе как
искусственное естественному .
Положение об открытиях ,
изобретениях и рационализаторских
предложениях фиксирует , что "
изобретением признается новое и
обладающее существенными
отличиями техническое решение
задачи в любой области народного
хозяйства , социального ,
культурного, строительства , для

обороны страны, дающее
положительный эффект " (31, 8) .

Традиционно считалось
несомненным и четким различие
между открытием и изобретением . "
Изобрести что-то , - писал И. Кант ,
- это совсем не то , что *открыть* ;
ведь то , что *открывают* ,
предполагается уже существующим
до этого открытия , только оно не
было известным , например Америка
до Колумба ; но то , что *изобретают*
, например порох , не было никому
неизвестно до мастера , который его
сделал " (32 , 466) . Иными словами
. изобретение есть создание
человеком того . что прежде не

существовало , открытие же - это обнаружение того , что существует независимо от сознания человека . В более поздних работах открытие определялось как обнаружение новых объектов действительности и получение знаний о них . Но различие между изобретением и открытием оставалось , при этом изобретение обычно относили к технической деятельности , а открытие к познавательной сфере духовной деятельности .

Однако строгой грани между изобретением и открытием провести нельзя в силу того . что они оба являются результатом

одного мыслительного процесса субъекта . В силу этой взаимосвязи трудно установить сделано ли в том или ином конкретном случае изобретение или произведено открытие . Часто то и другое имеют одни и те же психологические механизмы и слиты в одном исследовательском процессе или одно из них создает предпосылки для другого . При этом в одних случаях открытие создает объективную базу для технических изобретений . Так открытие свойств электричества привело к изобретению электродвигателя . В других , напротив , в изобретенном

объекте впоследствии открывают нечто новое , что для того было неизвестно . Э . Торричелли изобрел барометр . а открыл атмосферное давление . В . Франклин изобрел громоотвод , а открыл электрическую природу молнии ,

Открытия и изобретения тесно взаимосвязаны друг с другом особенно на современной стадии научно-технического прогресса , когда фундаментальные и прикладные исследования проводятся в одной научно-исследовательской лаборатории, как например , при открытии лазере . Но все же открытие предполагает и

новый для человека объект действительности и получение о нем новых знаний , тогда как изобретение имеет дело с созданием нового объекта .

Процесс изобретательства проходит определенные этапы : постановка проблемы , ее анализ , решение и " критический фильтр " . Именно этими тремя критериями оценивается новое в процессе развития технического творчества .

Возникающие на том или ином отдельном производстве , в той или иной технической отрасли или в обществе в целом технические

проблемы ставят перед инженерами определенные технические задачи . Так , например , " энергетический голод " определяет задачу нахождения и практического использования новых источников энергии . Противоречие между возникшими техническими задачами и возможностью их решения существующими техническими средствами порождает техническую проблему создания соответствующих технических устройств . При этом инженер должен так сформулировать конкретную техническую задачу , чтобы в ней в неявной форме , как бы в виде предчувствия содержалась

конкретная техническая идея решения этой задачи . Через сложные и порой довольно длительный , трудный и противоречивый процесс проектирования , а затем конструирования техническая проблема получает свое решение .

Инженерное решение - это решение практических технических проблем , имеющее творческий характер , реализуемое не только в определенных технических образцах , но и в масштабах общественного производства . Оно научно обосновано и учитывает накопленный производственный опыт . В процессе выработки

инженерного решения в полной мере проявляется и реализуется творческий потенциал инженера , его деятельность имеет ярко выраженный новаторский характер . Но здесь инженер должен разумно сочетать смелый полет своей мысли с холодным и здравым практическим расчетом с существующими нормами и стандартами .

Не меньше творческой энергии требуется инженеру и при внедрении новой техники и технологии в производство . Опытный образец доводится до промышленного образца и серийного изделия через производственный

эксперимент , связывающий науку с производством , Внести изменения в опытный образец , осуществить его "доводку" в соответствии с существующим на производстве технологическим процессом , "вписать " новое техническое устройство в существующую и функционирующую систему машин и механизмов , организовать эту работу силами большего коллектива ученых , инженеров , техников и рабочих - все это требует творческого мышления и действия , смекалки и умения продуктивно использовать научные знания и производственный опыт Для

современной инженерной деятельности характерно то , что она становится прерогативой большего коллектива людей , члены которого взаимовосполняют и взаимодополняют друг друга . Нет такого человека который все знает и умеет делать все необходимое . Времена энциклопедистов давно прошли . Но можно для решения возникшей технической проблемы иметь в коллективе всех нужных специалистов . Именно этим обстоятельством вызвано формирование проблемных лабораторий.

Технические изобретения входят в некий развивающийся процесс , в котором принимают участие большое количество людей . В одних случаях несколько изобретательских актов служат импульсом к дальнейшим изобретениям. В других изобретательство сводится к существующему усовершенствованию уже сделанных изобретений . В третьих - к расширению сферы применения изобретений . Во всех этих случаях инженерная деятельность берет свое начало не только в деятельности отдельных людей , но подчас и рядом в совместном труде многих , т . е. в

деференцированном по
специализированным функциям
"трудовом сотрудничестве".

Примером этому могут служить
усовершенствование велосипеда или
автомобиля что приводит к потере
авторства . "Все становится
анонимным , - писал К . Ясперс . -
Достижения одного человека тонут в
достижениях других " (5 ,122) .

Техническое творчество проявляется
как активная способность и сила ,
свойственная не столько отдельно
взятому человеку , а в конечном
счете - человечеству в целом .

Коллективность творческой
инженерной деятельности ярко

проявляется уже при определении целей и задач этой деятельности . Техника сама по себе не порождает цели . Целепологание развития техники задается людьми и в своем большинстве носит коллективный характер . "До сих пор , вплоть до настоящего времени , вряд ли было сделано изобретение , цель которого не была продумана в прежних источниках коллективного воображения , прежде чем были распознаны средства для ее достижения" - пишет Г . Рополь (1 , 213) .

Не только цели и задачи процесса изобретения , но и сами технические

решения при осуществлении изобретения принимаются большим коллективом инженеров - проектировщиков , конструкторов , технологов , дизайнеров . Более того , к творческому процессу инженеров подключается деятельность экономистов , психологов , экологов и других специалистов . Но еще больший коллективный характер деятельности всех этих участников изобретательского процесса проявляется при функционировании созданной техники . В процессе эксплуатации техники к деятельности инженеров

подключаются участвующие в производстве рабочие .

Ввиду коллективного характера инженерного творчества , усиления анонимности результатов этого творчества возникают проблемы не только организации изобретательского процесса , но и определения доли и соответствующего вознаграждения отдельных лиц , участвующих в этом процессе . Эта творческая доля должна быть четко обозначена , определена . Творчество отдельных инженеров не умаляется в своем значении , а лишь стимулируется творчеством своего коллектива . В

этом заключается качественная особенность инженерного творчества от его других видов , к примеру , от творчества в области литературы или искусства . В самом деле , представить себе , чтобы два десятка писателей по заданному сюжету сочинили "Гамлета" или "Фауста" сверхнаивно . Но творчество инженера имеет другую природу , оно стимулируется творчеством всего коллектива и получает соответствующую оценку своей эффективности .

Необходимость оценки результатов совместного творчества инженеров определяется тем , что новая техника

как цель этого творчества является средством удовлетворения определенных личных и общественных потребностей .

Техническое творчество не протекает в социальном вакууме . "Инженеры имеют свои общественные задачи в той же мере , - пишет В. Цимерли , - в какой их имеют врачи , священники , полицейские или философы" (1 , 254) . В таком же плане утверждение другого немецкого философа техники А . Хунинга : "Техническая деятельность осуществляется в хозяйственных взаимосвязях и служит постановкам экономических целей... Политические отношения и

их ценностные основания
определяют , помимо того ,
техническую действительность и
отношение к ней" (1 , 411) .

Противоположную точку зрения , с
которой нельзя по нашему мнению
согласиться , высказывает Р.Кеттер :
"В задачу инженера или
альтернативной инженерной науки
не может входить обязанность
определять и взвешивать
потребности людей . Инженер...
может отказаться от экономических
тенденций ... Технические проблемы
являются проблемами "цель -
средство" (1 , 343) .

В инженерном творчестве , как правило , существует два подхода к моделированию новой техники в процессе ее создания . Первый имеет дело только с техническими объектами и пренебрегает человеком , человеко - машинные отношения в лучшем случае отходят на задний план . При втором подходе исходным моментом модели является не техническое устройство , а процесс преобразования веществ и сил природы с целью удовлетворения человеческих потребностей . В этом случае моделируется система "человек - техника - производственная среда" . В этой

системе человеческие и технические

носители функций взаимодействуют при исполнении общей функции .

В первом случае в технике видят лишь способ достижения цели , творчество деформируется , сам человек приносится в жертву совершенно внешней для него цели . Однако ценность техники всегда соотнесена с прогрессивной целью общественного развития , с реализацией творческих способностей человека , поэтому подобный подход к моделированию техники по своей сути является антигуманным , поскольку он не только не учитывает человеческие потребности , но и человеческие

возможности . Он протовоположен
второму , гуманному подходу к
техническому моделированию ,
учитывающему социальную
обусловленность создания новой
техники и технологии .

Все перипетии творческой
деятельности инженеров нельзя ,
безусловно , сводит только к
социальной детерминации . Но и
нельзя отрывать этот творческий
процесс от определенных
социокультурных обстоятельств . В
процессе инженерного творчества
огромную роль играют логические и
психологические свойства сознания
творящих субъектов , в частности ,

так называемое опережающее сознание - способность человеческого сознания определять будущее . "Именно это и является основой изобретательской способности , - пишет Г.Рополь , - потому что сознание способно перешагнуть инстинктивные побуждения , вызванные тем , что имеет место здесь и теперь , оно способно набросать цели на будущее , может найти и выработать новые цели...Решающим условием является акт человеческого сознания , который заново упорядочивает природные состояния и тем самым перешагивает естественно

возникшее . Только при исполнении этого акта становится возможным новое решение" (1, 216). Конечно , технически полезное должно быть полезным в экономическом и вообще в социальном отношении . "Однако дух изобретательства, как таковой , независим от этого принуждения , - пишет К.Ясперс . - Решительные импульсы заставляют его как бы творить второй мир . Однако то , что он создает , обретает свою техническую реализацию лишь в такой мере , в какой это диктуется экономическим успехом в рамках свободной конкуренции или решением обладающей

деспотической властью воли" (5 , 122) .

Таким образом , сам процесс технического творчества является выражением интеллектуальных потенций личности , однако на его реализацию как и на смысл этого творчества оказывают воздействие не только технологические , но и экономические и социально - политические факторы . Именно поэтому многие результаты технического творчества не получив социально - практического запроса в течение длительного периода времени не находили своего

практического воплощения и общественного признания.

Можно заключить , что инженерная деятельность - это деятельность в сфере материального производства , имеющая техническую направленность . Она нацелена на превращение природного в социально значимое с целью удовлетворения определенных потребностей людей , в силу чего сама техника выступает как преодоление природы посредством человеческого сознания. Инженерная деятельность аккумулирует производственный опыт и использует научные знания ,

отличается высокой степенью интеллектуального творчества , протекает преимущественно в социальной среде и зависима от внешних , социокультурных факторов.

Отмеченные характерные черты инженерного творчества проявляются в различной степени в те или иные периоды ее исторического развития . Для современного этапа инженерного творчества и вообще инженерной деятельности особенно характерна их связь с научной деятельностью , которая имеет солидную историческую традицию .

3. Взаимосвязь инженерной и научной деятельности

Инженерная и научная деятельность являются различными сферами практики . Первая из них является духовной деятельностью в сфере материального производства и функционируют в его рамках на основе науки и опыта самого материального производства . Вторая отделяется от сферы материального производства и начинает выполнять функцию выработки знаний об окружающем мире .

Безусловно , исторически первой
возникла техническая деятельность .
Выделившись из животного мира
люди вступили в историю
полуживотными , грубыми ,
бессильными перед могуществом
природы . Они еще не осознают все
возможности своей
жизнедеятельности . Человек
обеспечивал себе питание при
помощи животногообразных ,
инстинктивных форм труда . Но
постепенно люди начинают все
более активно противостоять
природе , вырабатывают первые
технические приемы изменения
природы , переработки ее веществ .

"В слабости первых людей , и ,
одновременно , в их силе ,
проявляемой в подчинении природы
и овладения ею при помощи орудий
труда , которых лишены животные ,
не исключая и обезьян , заключалась
одна из специфических форм
противоречий , толкавших древних
людей вперед" (33 , 45) .

В процессе активного
противостояния природе у человека
возникают духовные моменты ,
отсутствующие у животных :
сознательное целеполагание ,
концентрация внимания , волевое
поддержание необходимого
напряжения , наслаждение трудом

как игрой не только физических , но и интеллектуальных сил . Именно в труде , в процессе создания орудий труда возникает возможность идеального плана деятельности . "Начавшаяся вместе с развитием руки , вместе с трудом господство над природой , - писал Ф.Энгельс , - расширяло с каждым новым шагом вперед кругозор человека . В предметах природы он постоянно открывал новые , до этого неизвестные свойства " (34. 489) . Каждый новый трудовой акт будил мысль человека , ставил перед ним вопрос о том , что и как надо сделать . Создание орудий труда требовало

мысленного сохранения свойств в таких сочетаниях , которых нет в природных предметах . Он брал , к примеру , палку , камень и лиану и сооружал из них молот . Это обеспечивало движение образов в отрыве от их конкретной ситуации действия с предметом , идеальной деятельности субъекта , появление эмпирических знаний .

В эмпирический период развития техники люди использовали те законы природы , которые они открывали не в ходе теоретического познания действительности , а в ходе практической деятельности методом

проб и ошибок . Эти законы гораздо позже были познаны наукой .

Первобытный человек в процессе обработки каменных орудий неосознанно использовал закон параллелограмма сил . Поднимая и перемещая тяжести он использовал законы рычагов первого и второго рода . В гончарном круге он стихийно использовал выравнивающий эффект маховика , а в первобытном вертикальном ткацком станке - силу тяжести , не зная законов тяготения . Он находил эти закономерности эмпирическим путем , аккумуляцией производственного опыта

Появление эмпирических знаний , их пополнение и обработка постепенно приводила к зачатков научных знаний . Изготовление и употребление ручных орудий труда заложили основы механики и физики , практические знания о животных и растениях - биологии , определение времени начала полевых работ и ориентации на местности - астрономии , необходимость измерения земельных участков , воды , зерна , построек - математики .

Таким образом начала инженерной и научной деятельности уходят в далекое прошлое человечества .

Однако эти две сферы умственного труда в их современном понимании возникают гораздо позже . Правда , наука как деятельность по производству систематических знаний зарождается еще в древнем мире в условиях рабовладельческого общества . Именно тогда возникает возможность появления выводного знания , выделения абстрактно общего из конкретного . Именно тогда часть общества получает время , свободное от материального производства и появляются люди науки , которые начинают заниматься только выработкой знания , практическая в том числе и

инженерная ценность которого отрицалась . Один из величайших людей античности Аристотель писал : " мы считаем , что более мудро во всякой науке тот , кто более точен и более способен научить выявлению причин , и , ... что из наук в большей мере мудрость та , которая желательна ради нее самой и для познания , нежели та , которая желательна ради извлекаемой из нее пользы " (35,68) .

Идеал "чистой" научной деятельности не запятнанной практическими интересами существовал довольно длительный период времени , который охватывает

всю античность и феодальное общество . Причина того , что техническая и научная деятельность развивались изолировано друг от друга , двоякая . С одной стороны , техническая деятельность этого времени имело дело , в основном , с ручными орудиями труда для изготовления и функционирования которых достаточно было производственного опыта и эмпирических знаний . Другими словами не было со стороны технической деятельности востребованности в научных знаниях , техническая деятельность в эту эпоху почти не нуждалась в

систематическом изучении природы .
С другой стороны , наука еще не
обладала такими знаниями и в таком
виде , которые можно было бы
использовать в технической
деятельности .

Только в эпоху Возрождения из
сферы технической деятельности
начинает выделяться ее особый вид -
инженерная деятельность
ориентирующаяся не только на
производственный опыт , но и на
использование научных знаний .
Великий Леонардо да Винчи во
фрагменте "О заблуждении тех , кто
пользуется практикой без науки"
писал : "Те , кто влюбляется в

практику без науки , подобны кормчим , выходящим в плавание без руля и компаса... Практика всегда должна быть построена на хорошей теории" (36 , 367) .

Но существующие традиции имеют огромную силу сопротивления . И в эпоху Возрождения и значительно позже вплоть до появления крупного машинного производства действенной связи между инженерной и научной деятельностью не было . Более того , как констатирует Дж . Бернал , "сама промышленная революция в начальных стадиях своего развития не являлась плодом каких - либо

достижений науки ; творцами ее были ремесленники - изобретатели , чей успех обуславливался исключительно благоприятными экономическими условиями " (37 , 291) . Изобретатель прядильной машины - самопрялки "Дженни" , открывшей первый этап промышленного переворота в Англии , Дж. Харгривс совмещал профессии ткача и плотника . Делец .Р. Аркрайт запатентовал прядильную ватерную машину комбинируя принципы других изобретателей . Рабочий - суконщик Дж. Кей изобрел механический (самолетный) челнок ткацкого станка . Хозяин мастерской

Дж . Уатт в процессе ремонта паровой атмосферной машин английского кузнеца Ньюкомена создает универсальную паровую машину с цилиндрами двойного действия . Маханик Дж.Стифенсон изобрел паровоз , который решил проблему создания парового железнодорожного транспорта . Бродячий живописец и чертежник , подмастерье у ювелира Роберт Фултон изобрел пароход . Английские фермеры Фаулер и Говард выработали наиболее подходящее сочетание паровой машины и плуга , создав паровой плуг .

И все же тенденция взаимосвязи технической и научной деятельности и формирование на этой основе инженерной деятельности в ходе промышленной революции становится все более сильной . Промышленная революция дала огромный стимул научной деятельности . Ее результаты в свою очередь находят техническое применение . Начинается история взаимосвязи инженерной и научной деятельности .

Для конца 18 и почти всего 19 веков характерно тесное сотрудничество в деятельности инженеров и ученых .

До этого времени в развитии и функционировании ремесленного производства большую роль играли индивидуальные качества производителя - его сноровка , знания , опыт , умение .

Психологические особенности индивида накладывали печать индивидуальности , неповторимости на производимые культурные ценности . С появлением крупного машинного производства рабочий становится простой механической силой , придатком машины . Его трудовые акты приобрели характер зависимости от работы машины , становятся стереотипными .

Рабочему требовалось все меньше знаний . Происходит отчуждение духовных компонентов материального производства от физического труда , от знаний , сведений , умения отдельного рабочего , но не от системы материального производства . Весь процесс производства теперь требует все больше интеллектуальных сил.

Крупное машинное производство может развиваться и функционировать только на научной основе . Духовные компоненты материального производства контактируются с компонентами духовного производства в единую

творческую деятельность .

Возникает заказ превращения науки в производительную силу общества , глубокого проникновения науки в производство и поэтому формирования особой группы людей внутри сферы материального производства с привилегией заниматься исключительно умственным трудом функция которого - разработка способов использования науки в производстве и утилитарное употребление научных знаний в овеществленном виде - в виде новой техники и технологии . В силу этих обстоятельств постепенно , однако довольно быстрыми

темпами , формируется массовая профессия инженера в ее современном понимании .

Появление профессии инженера , который встал между ученым и непосредственным агентом производства, разрешило противоречие между универсальным характером деятельности ученого и той его опытно - конструкторской функцией , которая возникла на машинной ступени развития производства . Опытно - конструкторская функция становится функцией инженера .

Однако в деятельности инженеров и ученых с начала 19 века развивается

тесное сотрудничество , что ведет к взаимному обогащению и науки и производства . Техника машинного производства в силу своей сложности не могла дальше развиваться без науки , предполагала научную деятельность .Начинается массовое изучение уже установившихся промышленных процессов - паровой машины .металлургических процессов и т. д. Это становится могучей питательной средой для бурного развития естествознания . Вместе с тем , крупные научные открытия (электричество , успехи в химии) в дальнейшем вызвали к жизни новые технические

устройства и даже новые отрасли промышленности телеграф , производство синтетических красителей и др .) . Научные открытия получают простор для своего промышленного применения к процессу которого подключаются инженеры . Так , первый этап развития электрического двигателя постоянного тока берет свое начало от опытов Фарадея , открывшего явления взаимного вращения магнитов и электрических токов . На втором же этапе электрический двигатель выходит за стены научной лаборатории и характеризуется практическим направлением

конструкторов - изобретателей
(Якоби, Девенпорт, Фроман).

"Практическое применение науки в
середине 19 века развивалось
настолько быстрее, - писал Дж.
Бернал, - чем сама наука, что
организация этого применения и ее
дальнейшее развитие стали делом
практики" (37, 305).

Появившиеся инженеры нового типа
руководствовались в своей
деятельности не только
производственным опытом , но и
научными знаниями , сочетали науку
с практикой . Это сочетание науки с
производством породило особый
класс наук - технические науки.

Правда предпочтение практического знания умозрительному отдавал еще Р. Декарт, который проявил глубокую интуицию в характере надвигающейся новой эпохи . Из сферы научного знания примат все больше отдается тем областям , которые имели непосредственный выход в практику . На первое место во всей системе научного знания становится механика , которая выступает не только как источник технических нововведений , но и как основа мировоззрения . В механике видели условие и источник успехов баллистики , гидротехники и вообще прикладных результатов и во тоже

время в ней видели схему ,
объясняющую структуру и динамику
мироздания. Но по мере усложнения
технической основы крупного
машинного производства наука
играет все большую роль и в самом
производстве и в обществе в целом .

Однако отдельному субъекту стало
не под силу заниматься
одновременно и производством
техники и выработкой технического
знания . Последнее оформляется в
особого рода духовную деятельность
. Наука начинает применяться не
только в качестве
материализованного научного
знания в технике и технологии , но и

в своей непосредственной форме , в форме знаний . Это в свою очередь потребовало определенного изменения характера научных знаний .

В середине и особенно в конце 19 века постепенно развивается профессионализация труда инженеров и ученых. К концу века инженеры и ученые представляли собой уже гораздо более изолированные профессиональные корпорации. Именно в это время английский историк науки У. Уэвелл ввел в оборот термин "ученый" для обозначения специалистов, занимающихся научной

деятельностью. В последней четверти 19 века появляются научные лаборатории с профессиональными учеными в них. Параллельно этому оформляется и профессиональная коорпорация инженеров . В силу дальнейшего разделения общественного труда контакт в деятельности ученых и инженеров был утерян. Характеризуя сложившееся положение Жд. Бернал писал, что в 19 веке "вместе с быстрым ростом производства машин рос и разрыв между относительно небольшим числом исследователей нового - ученых и множеством тех, кто реализует и

использует эти научные открытия - инженеров" (37, 435). В общественном сознании формируется мнение, что научная деятельность ограничена рамками производства нового знания, а инженерная - разработкой способов и форм его технического и технологического использования. Ученые не "опускались" до внедрения своих знаний в производство. Г. Герц, открывший существование предсказанных Максвеллом электромагнитных волн, фотоэлектрический эффект и усердно занимающийся основами механики совершенно не думал о

практическом применении результатов своей научной деятельности. К. Рентген открыл X-лучи позднее названные его именем и хотя по образованию был инженером но по виду своей деятельности ученого не принимал никакого участия в создании рентгеновской техники - рентгенодиагностике и рентгенотерапии. Это совсем не значит, что они отрицали возможность практического применения результатов своих научных изысканий. В своем первом сообщении об открытии X-лучей К.Рентген обращает внимание на применимость открытых лучей для

проверки производственной обработки металлов, не говоря уже о применении этих лучей в медицине. Но ученые того времени не считали своим долгом заниматься практическими проблемами. Применение результатов научной деятельности было делом других людей и прежде всего инженеров. И это применение впоследствии имели огромное значение. Открытие электрических волн Г. Герцом привело к развитию беспроводного телеграфа благодаря работам Попова, Брауна и Маркони. Радиовещание, телевидение и радарная техника неотделимы от результатов научного

вклада Г. Герца, но применением этих результатов занимался не их автор, а Либен, разрабатывавший многостороннее применение электронных трубок и многочисленная армия инженеров-изобретателей. Такова же судьба и работ К.Рентгена "Несмотря на то, что Рентген по образованию был инженером, - пишет немецкий историк науки Ф.Гернек, - он не участвовал созданию и дальнейшем развитии рентгеновской техники. Это сделали другие : ученые и дельцы, которые собрали богатый урожай на целине" (38, 93). Одним из первых нашел техническое

применение открытию К. Рентгена американец Эдисон. Он создал удобный демонстрационный аппарат и организовал менее чем через год после открытия рентгеновских лучей в Нью-Йорке рентгеновскую выставку, на которой посетители могли разглядывать собственную руку на светящемся экране. "Рентген прекрасно понимал большое научное. медицинское и технологическое значение своего открытия,- пишет далее Ф. Герек. - Однако ему чужда была всякая мысль о его денежной эксплуатации...Он не думал также ни о каких охранительных правах на технику его

опыта. Рентген не думал практически реализовать свое открытие. Он не был "коммерции советником", подобно Вальтеру Неристу. Как метко заметил один американский ученый, "окна его лаборатории, выходящие в сторону Патентного ведомства, всегда были закрыты" (38,93).

Чем дальше от непосредственных практических задач стояли результаты научной деятельности, тем впоследствии они имели большее значение для инженерии. Фотоэлектрический эффект, который наблюдал и описал Г. Герц во время своих опытов с искрами, приобрел

позднее громадное практическое значение, а его работы с катодными лучами явились шагом к открытию и использованию атомной энергии. Но ученые того времени проводили свои исследования без постановки перед собой практических задач. В этом отношении характерно свидетельство К.А.Тимирязева об исследованиях М.Фарадея. Он пишет: "Начало той власти над электричеством, которая так характеризует современную жизнь, можно проследить до той тесной, плохо освещенной лаборатории в Британском институте, где работал

Фарадей, имея ввиду только одно - расширение знаний" (39,344) .

Некоторые исследователи истории науки и культуры при характеристике возникших в то время резких границ между научной и инженерной деятельностью с известной долей правды говорят о двух линиях в функционировании культуры того времени - "линии Эдисона" и "линии Фарадея", линиях научных открытий и инженерных изобретений.

Безусловно, и тогда были деятели, творчество которых не вмещалось в эту дилемму - Бертолле, Д.И.Менделеев и др. Но это было скорее исключение из общего

правила. На практике продолжало преобладать традиционное мнение, что инженерная деятельность, запятнанная интересами практической выгоды является не благородной деятельностью в отличие от благородной научной деятельности, стремящейся уловить светлый луч истины. Научные исследования и инженерная деятельность все более обособляются друг от друга. Ученые в лучшем случае давали в теоретической форме ответы на выдвигаемые инженерной практикой вопросы, не участвуя в их практической реализации. Подобные

взгляды существовали даже в начале 20 столетия. Р.Грегори писал в это время: "Применение в промышленности научных данных обычно не входит в круг заданий ученого; инженер или техник, обладающий практической смекалкой, - лучше могу справиться с задачей приспособления научного принципа к постройке двигателя, инструмента или приборов" (40,134).

Отсутствие на промышленных предприятиях опорных баз для ученых, резкое отличие условий научного эксперимента в институтских лаборатория от цеховых условий протекания

технологического процесса, различие в технической оснащённости научной и инженерной деятельности, наличие большой доли немеханизированного труда, предубежденность общественного мнения как отражение в массовом сознании противоположности между физическим и умственным трудом и многие другие факторы затрудняли установление связей между научной и инженерной деятельностью.

Конечно техника и технология крупного машинного производства создавались с применением научных знаний, что продолжало

стимулировать дальнейшее развитие технических наук. Именно в это время формируется кинематика механизмов, теория трения, теория зубчатых сцеплений, выходят технические учебники.

А.Н.Боголюбов пишет, что "наука о машинах, бывшая до того времени, в основном, наукой описательной, начинает пользоваться аналитическими, графическими и экспериментальными методами исследования" (41, 269) .

Все это так. Но верно и мнение Дж.Бернала, что само функционирование техники, производственные процессы как

таковые имели весьма малое отношение к науке и никаких серьезных попыток к их научному изучению в то время не предпринималось. Качественные изменения во взаимоотношениях между научной и инженерной деятельностью наступают по мере вызревания современной научно-технической революции, которая и логически и хронологически соединила научный и технический прогресс и изменила сам характер научной и инженерной деятельности.

Труд ученого из уникального превратился в массовый. Научная

деятельность в прошлом носившая в основном индивидуальный характер теперь все более и более осуществляется большими коллективами ученых и тем самым приобретает коллективный характер. Пропорционально усилению социальной значимости научной деятельности усиливается ее социальная обусловленность. В итоге развитие и функционирование научной деятельности все менее определяется их внутренней логикой и все более социальным заказом. "Впервые в истории, - пишет Дж.Бернал, - наука и ученые принимают непосредственное и

открытое участие в серьезных экономических, промышленных и военных событиях своего времени" (37, 383). То, что в конце прошлого века было исключением, ныне стало правилом. Взаимодействие между научной и инженерной деятельностью стало радикально отличным от того, что было раньше. Оно осуществляется в больших масштабах, значительно оперативнее и приобретает совершенно сознательный характер. По словам Дж.Бернала наука "стала совершенно сознательно и непосредственно тем, чем, чем давно уже являлась бессознательно и от случая к случаю,

а именно - существенной частью производства" (37, 392). Идеал "чистого" ученого, не запятнанного практическими интересами и только созерцающего свет истины, ушел в прошлое. Современный ученый полноправный член своего общества, живет его интересами, идеалами, ценностями, отвечает на социальные запросы, задумывается о судьбе своих открытий, понимая, что они могут быть использованы как на благо, так и на вред обществу.

Поскольку экспериментально достигнутые в рамках науки знания нельзя рассматривать как алгоритм практического действия, ученые не

только стремятся получить новое знание, но и разработать технологию его практического, в том числе и технического, использования.

Научное творчества все больше проявляется в материализации, использовании научных знаний.

Вместе с тем, в ходе научно-технической революции произошли изменения в характере инженерной деятельности. Причем эти изменения столь существенны, что само понятие инженерной деятельности не вмещается в рамки его традиционного понимания. Ныне деятельность инженера включает в себя не только его работу в сфере

производственной техники,
направленной на ее создание и
использование, Это вид
преимущественно духовной
деятельности, отличающейся
логической сложностью и
насыщенностью элементами
творчества.

Научно-техническая революция
стимулирует формирование новых
инженерных специальностей:
инженера- наладчика, инженера -
бионика, инженера -дизайнера и др.
В инженерной деятельности
происходят сложные и
противоречивые процессы
интеграции и дифференциации. С

одной стороны, стираются грани между многими инженерными специальностями, происходит их интеграция: инженер-физик объединяет специальности инженера-механика, инженера-электрика, инженера-оптика. С другой - происходит дифференциация инженерных специальностей, в качестве самостоятельных инженерных специальностей выделяются отдельные виды инженерной деятельности. Виды инженерной деятельности определяются ее местом и ролью в конкретной системе кооперированной трудовой

деятельности, а само разнообразие инженерной деятельности в рамках одной профессии, специальности, квалификации диктуется проявлением закона перемены труда. Сейчас четко выделены исследовательская, проектная, конструкторская и технологическая инженерная деятельность. Соответственно различаются инженеры-исследователи, инженеры-конструкторы, инженеры-проектировщики и инженеры-технологии.

В силу того, что научные исследования, их методы, ход и эффективность ныне в большой

степени определяются их технической оснащённостью, в сфере науки работают *инженеры-исследователи*, без участия которых подчас невозможны те эксперименты, которые проводятся в современной науке. На грани научной и инженерной деятельности сформировалась генетическая инженерия, ставящая своей задачей искусственное создание генов, что приводит к получению новых сортов растений и видов животных. Здесь руками инженеров-исследователей проводятся эксперименты по генетическому манипулированию на

уровне клетки, например, их гибридизация.

Инженеры-исследователи работают не только в научной, но и в производственной сфере. В этом случае предметом их внимания становится содержание технического объекта. Они стремятся найти закон или оптимальный способ взаимодействия сил природы с целью из использования в процессе создания технического объекта. К примеру, инженер-исследователь исходя из функционального назначения данного технического устройства и отвлекаясь от его конструкторских характеристик

создает схему этого устройства
обращая внимание на содержание,
принцип его действия и отвечая на
вопрос: как и почему будет работать
данный технический объект?

Что касается форм технического
объекта, то они являются результатом
деятельности *инженера-
конструктора*. Технический объект
(артефакт) может выполнять свое
функциональное назначение обладая
определенной формой, учитывающей
не только природные законы его
функционирования, но и социально-
технические требования, нормы,
правила. К таким требованиям
относятся габаритные размеры, вес,

стандартные входы и выходы, энергетические характеристики, условия работы, правила безопасности и т.д. Эти требования в совокупности с принципом действия артефакта определяют его форму, конструкцию. Абстрагируясь от законов функционирования артефакта уже найденных инженером-исследователем, инженер-конструктор основное внимание уделяет конструкции артефакта. В его задачу входит поиск оптимального сочетания конструктивных элементов технического устройства с учетом

воздействия на него факторов окружающей среды. Инженер-конструктор отвечает на вопрос: каким должна быть форма технического объекта?

Деятельность *инженера-проектировщика* направлена главным образом на связи отдельных элементов технических систем, а не на сами эти элементы. В качестве элементов здесь выступают конструктивно оформленные, законченные и уже готовые технические объекты, способные самостоятельно выполнять отдельные функции. К примеру, при проектировании систем управления

такими элементами являются не разрозненные детали, а отдельные приборы способные воспринять информацию и преобразовать ее в форму, удобную для передачи по линии связи в центр управления. Инженер-проектировщик абстрагируется от принципа действия элементов проектируемой системы, ограничиваясь лишь ее входными и выходными параметрами и конструктивными характеристиками. Он отвечает на вопрос: из чего состоит и как работает техническая система в целом?

Рабочий чертеж или рабочий проект являются последней стадией знаковой формы артефакта. Для перехода к практической реализации проекта необходимо ответить на вопрос: как изготовить технический объект? Эту задачу решает *инженер-технолог*. Предметом его деятельности является способ изготовления технического объекта. В функции инженера-технолога входят проектирование технологических процессов, выбор технологического оборудования, рациональная организация взаимодействия людей и техники в процессе производства, повышение

эффективности использования техники и т.п. "Главная задача инженера-технолога состоит в нахождении способа изготовления надежного и эффективного в эксплуатации технического объекта с минимальными затратами времени, труда и материалов, - пишет Е.А. Шаповалов. - Инженер-технолог аккумулирует результаты деятельности всех других инженеров. Его деятельность непосредственно определяет экономические показатели производства" (23,51). Инженерам-технологам принадлежит ведущее место не только в структуре инженерной

профессии, но и в производстве, использовании и воспроизводстве технического базиса общества. Именно они профессионально развивают технологический способ производства. Профессия инженера-технолога - это профессия инженера широкого профиля, поскольку ему принадлежат функции проектировщика, производственника и эксплуатационника. Это уже дифференциация инженерно-технологической деятельности.

Подобная дифференциация присуща и другим видам инженерной деятельности. Так, в составе инженеров-конструкторов можно

выделить инженеров-разработчиков, обеспечивающих стыковку фундаментальных научных исследований с промышленностью, инженеров-проектировщиков, воплощающих научные исследования при разработке в рабочие чертежи и инженеров-дизайнеров, разрабатывающих внешний вид машин.

Научно-техническая революция настолько изменяет содержание и характер научной и инженерной деятельности, что это оказывает существенное влияние на их взаимоотношения. Между научной и инженерной деятельностью

устанавливается органическая взаимосвязь, ликвидируя те четкие границы которые были до этого между ними . Границы между научными и инженерными расчетами, различия между инженерными установками научных лабораторий институтов и промышленным оборудованием многих предприятий все более и более стираются, становятся весьма динамичными. Теперь уже научная и инженерная деятельность не могут эффективно развиваться друг без друга. Ныне существует единый процесс познания и использования объективных законов природы, в

котором научные открытия и технические изобретения являются определенными этапами творчески-преобразующей деятельности.

Чем ближе техническая идея к своей материальной реализации тем большую значимость приобретает инженерная деятельность. Именно на последней ступени движения науки к производству - на стадии разработки отчетливо проявляется сращивание познавательной деятельности ученых и преобразовательной деятельности инженеров. Поэтому инженерное использование знаний представляет собой неотъемлемое звено цикла

научно-исследовательского процесса. Инженер превращается в человека, который занимается наукой, осмысливает ее достижения, имея ввиду возможности их практического применения, использует науку для целесообразного преобразования действительности.

Иногда инженер идет впереди ученого, опережает его. В этом случае он стимулирует научную деятельность, творчество ученого, направляет его мысль, добывает новое знание. Поэтому следует признать устаревшим взгляд об"иллюзии познавательной сущности инженерной

деятельности", о том, что "в процессе инженерной деятельности, как правило, не вырабатывается новое научное знание", что "в отличие от научной деятельности, продуцирующей новое объективно-истинное знание, инженерная деятельность, конкретизирует существующие эмпирическое и научное знание, превращая его в идеальный образ технического объекта, предназначенный для последующей его материализации" (41,26).

В действительности одно не исключает другого. В эпоху научно-технической революции связи

научного и технического творчества настолько усиливаются, что иногда их трудно отделить друг от друга. Воплощая научные идеи, открытия и догадки, техническое творчество может стать специфической формой познания. В процессе технического творчества нередко раскрываются новые свойства и закономерности природы. Применение ЭВМ, автоматизация инженерного труда способствует формированию нового типа инженерной деятельности, приближающейся к научно-исследовательскому труду.

Сращивание инженерной и научной деятельности приводит не только к

"индустриализации науки", но и к "онаучиванию индустрии". Активно вторгаясь в сферу производства, ученые трудятся в заводских лабораториях, конструкторских бюро, отраслевых и заводских научно-исследовательских институтах и на других опорных базах науки. Если инженеры подчас решают научные задачи, то ученые - непосредственно производственные. Они доводят опытный образец до серийного производства, отлаживают технологические процессы, направляют творческую мысль рационализаторов и изобретателей, содействуют повышению научно-

технического образования работников производства, вовлекают инженеров, техников и рабочих в разработку научных проблем.

Взаимосвязи научной и инженерной деятельности не исключают их специфики и нисколько не означают отождествление этих видов деятельности. Необходимо проводить различие между конкретными задачами производства и абстрактными задачами формирования научных понятий и построения теорий. То, что в науке проходит через идеализацию, в инженерии реализуется через моделирование. Инженерное

творчество, в основном, связано с изобретением, научное творчество - с открытием. Конечно и инженерные и научные задачи возникают в процессе определенной деятельности человека. Но это два различных вида деятельности.

Основная функция научного творчества - производство нового знания и разработка способов его практического использования. Инженер же в основном занят только использованием научных и производственных знаний для создания и функционирования технических объектов и технологии. Таким образом, основные конечные

результаты научной и инженерной деятельности несмотря на их сегодняшнюю органическую взаимосвязь и взаимообусловленность различны. В науке они выступают в идеальной форме, в инженерии - в материальной.

Различна и направленность движения мысли ученого и инженера в процессе их профессиональной деятельности. Если ученый идет от анализа объективной реальности к формированию научных понятий, законов и теорий, то инженер - от построенной на основе научных знаний идеальной модели к ее

материальному воплощению. Более того, если ученый имеет возможность аналитически изучать технические средства, то инженер должен иметь синтетический склад мышления, видеть многообразный объект своей деятельности целиком, во всех его связях с другими факторами - экономическими, организационными, эргономическими, экологическими и т.д. Многогранное восприятие объекта требует от инженера комплекса самых разнообразных научных и практических знаний.

Активность субъекта инженерной деятельности при пользовании этим

комплексом знаний выражается главным образом в практической, материально-предметной деятельности на основе этих знаний. Активность субъекта научной деятельности выражается в абстрактно-теоретической форме, основанной на практике.

Примат практики над теорией обеспечивает превосходство в области практики (на основе теории) перед творчеством в сфере "чистого" академического знания. В отличие от ученого, имеющего дело с естественной природой, инженерная деятельность протекает в лоне искусственно созданной среды,

второй форме объективной реальности.

Следует учесть еще одно важное различие между научное и инженерной деятельностью.

Процесс научного исследования может протекать независимо от утилитарных целей. Более того, длительное время те или иные научные знания могут не иметь никакого практического значения. Ученые приходят к практике потом, после окончания исследования. Формы практики разнообразны и не сводятся к производственной деятельности, хотя последняя является ее главнейшей формой.

Поэтому существуют научные знания, которые вообще не реализуются в технике.

Совсем другой характер имеет инженерная деятельность. Она решает конкретные практические задачи и сквозь их призму просматривает весь фронт своей деятельности. Инженер лишен возможности в ходе своего творчества отвлекаться от определенных социально-экономических и других практических вопросов. Поэтому социальная ответственность инженерной деятельности гораздо большая, чем научной.

Безусловно, в основе различия научной и инженерной деятельности лежат различия в научном и производственном процессах. В отличие от постоянно изменяемых научных представлений, производственный процесс строго детерминирован изготовлением определенных продуктов. В отличие от науки, производство всегда интересуется непосредственный экономический эффект. В отличие от незавершенности процесса научного исследования, производственный процесс всегда имеет заверченный вид.

Таким образом, взаимоотношение между научной и инженерной деятельностью в различные периоды научно-технического прогресса было не одинаковым. Перешедшая к использованию научных данных техническая деятельность в самом начале научно-технического прогресса породила инженерную деятельность. Связь научной и инженерной деятельности на определенном этапе их развития в силу общественного разделения труда была утрачена. В условиях современности эта связь восстановлена.

Литература.

1. Философия техники в ФРГ. М., 1989.
2. Кант И. К вечному миру"// Соч. в 6-и томах, т. 5. М., 1966.
3. Цит по: Смирнова Г.Е. Критика буржуазной философии техники. Л.,1976.
- 4.Цит по: Вернадский В.И. Труды по всеобщей истории науки. М.,1988.
- 5.Ясперс К. Смысл и предназначение истории. М., 1991.
6. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. Изд. МГУ. 1981.
7. Диалектика и теория творчества. Изд. МГУ, 1987.
8. Чешев В.В. Техническое знание как объект методологического анализа. Томск, 1961.
9. Деятельность: теория, методология, проблемы. М.,1990.
10. Человек в системе наук. М.,1989.

11. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. М.,1995.
12. Чангли И.И.Труд. М., 1973.
13. Овчинников В.Ф. Структура человеческой деятельности// Ежегодник ФО СССР. М.,1984.
14. Феликс Р. Патури. Зодчие 21 века.Смелые проекты ученых, изобретателей и инженеров. М., 1983.
15. Гончаренко Н.В. Гений в искусстве и в науке. М., 1991.
16. Пуанкаре А. Наука и метод// Пуанкаре А. О науке. М., 1990.
17. Данэм Б. Гигант в цепях. М., 1984.
18. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. М., 1987.
19. Копнин П.В. Диалектика. логика. наука. М., 1973.
20. Ильенков Э.В. Философия и культура. М., 1991.

21. Ярошевский Т. Размышления о практике. М., 1976.
22. Горохов В.Т. Знать, чтобы делать. М., 1987.
23. Шаповалов Е.А. Общество и инженер. Л., 1984.
24. Плутарх . Сравнительные жизнеописания, т.1. М., 1981.
25. Философия техники// Вопросы философии, 1993, № 10.
26. Поппер К. Открытое общество и его враги, т. 1. М., 1992.
27. Новая технократическая волна на Западе. М., 1986., 1973.
28. Поппер К. Открытое общество и его враги, т.2. М., 1992.
29. Копнин П.В. Диалектика как логика и теория познания. М., 1973.
30. Белозерцев В.И. Техническое творчество. Ульяновск, 1975.

31. Положение об открытиях, изобретениях и рационализаторских предложениях. М., 1981.
32. Кант И. Антропология с прагматической точки зрения// Кант И. Соч. в :-и томах, т.6. М., 1966.
33. История техники, т. 1, часть 1. М., 1936.
34. Энгельс Ф. Диалектика природы// Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. т. 20.
35. Аристотель Метафизика// Аристотель. Соч. в 4-х томах, т. 1. М., 1976.
36. Эстетика Ренессанса, т. 2. М., 1981.
37. Бернал Дж. Наука в истории общества. М., 1956.
38. Гернек Ф. Пионеры атомного века. М., 1974.
39. Тимирязев К.А. Наука и демократия. М., 1957.
40. Грегори Р.А. Открытия, цели и значение науки. Пт.. 1923.
41. Боголюбов А.Н. Теория механизмов и машин в историческом развитии

идей. М., 1976.

42. Карлов Н. Компьютер не заменит голову инженера// Известия, 23.04.93.

Глава 2.

Техника как средство деятельности.

Когда ведут речь о технике, то прежде всего имеют в виду ручные орудия труда, машины, автоматы, компьютеры и пр. , т.е. определенные созданные людьми материальные средства своей деятельности.

Утверждение. что "техника всегда
поставляет лишь средства для
достижения чего-либо" (1,439)
широко распространено.Понимание
техники в таком плане является
инструментальным аспектом анализа
техники, к которому мы в
дальнейшем и перейдем.

Но прежде чем реализовать этот
аспект философского анализа
техники совершим экскурс в
историю техники опираясь на знание
которой можно сформулировать
обоснованные философские
суждения о сущности техники как
системе средств деятельности
людей, ее структуре и выполняемых

в процессе человеческой практики функциях, закономерностях развития такого сложного феномена каким является техника.

1. От каменных орудий до компьютера.

Около 2 млн. лет назад начался длительный процесс становления, формирования человека, процесс выделения человека из мира животных. В основе этого процесса лежал труд как специфическое отношение существа к внешнему миру. Труд начинается с изготовления орудий труда.

Проследить появление "самого первого" искусственного орудия также невозможно, как и появление "самого первого" человека. Но археологические находки свидетельствуют, что первые орудия были каменные, посредством которых затем обрабатывались более податливые природные материалы - дерево, кость, рог и др. Орудия труда зарождались в результате совместных действий предчеловека по собиранию растений, охоте на разнообразных животных, обработке добычи, приготовлению ее к употреблению, обороне. Неизмеримо долгое время предчеловек подбирал

палки и камень с земли когда в них возникала нужда, а по использованию их тут же бросал. Но затем должен был наступить период, на протяжении которого австралопитеки (или их предки) все яснее и яснее осознавали полезность того или иного предмета и уже не отбрасывали его сразу, а какое-то время спустя стали носить его с собой почти постоянно. Мало-помалу приходит осознание, что камнем можно ушибить или убить, если швырнуть его сильно и метко. А нанести удар дубинкой, пожалуй, и того проще. Обилие дерева, которое мягче камня и легче поддается

обработке (пока не было достигнуто и усовершенствовано умение изготавливать каменные орудия), позволяет предположить, что древнейшие гоминиды широко использовали дерево, а также длинные кости крупных животных. Но величайшим достижением нашего предка как зачинателя материальной культуры были обработанные камни. Многие тысячелетия первобытные люди использовали лишь очень грубые орудия из отщепов и несколько сходных между собой типов ручных рубил. Однако в течение этого огромного периода, хотя и медленными темпами,

приемы создания орудий совершенствовались, увеличивалась эффективность самих орудий и таким образом возрастала вооруженность человека в борьбе с природой. Хотя и медленно, но происходило количественное возрастание актов и операций при изготовлении каменных орудий.

Господство камня в производстве орудий труда не случайно. В нем сочетается ряд качеств , которые использовал первобытный человек в процессе своей деятельности: кремнь обладает твердостью, способен давать режущие края, может расщепляться на тонкие

пластины и , кроме того, широко распространен в природе.

В период перехода от первобытного стада к родовому строю происходит освоение огня и применение наряду с ручным рубилом остроконечника и скребка, получивших в дальнейшем широкое распространение.

Вначале человек познакомился с так называемым "диким" огнем, т.е. полученным в результате естественных явлений природы (действие вулканов, удар молнии в дерево, трение ветвей дерева во время ветра и т.д.). Приятные и полезные свойства огня: его блеск,

свет, способность согревать и изменять к лучшему растительную и животную пищу заставляли первобытных людей заботиться о том, чтобы поддерживать его посредством непрерывного добавления горючего материала. "Дикий" огонь был превращен в "домашний". Прошло много времени пока человек перешел от сохранения огня к его добыванию, причем и после этого люди стремились поддерживать огонь, так как способы его добывания - выскабливание, высверливание, выпиливание, высекание были весьма трудоемкими.

В своей практической деятельности человек опытным путем пришел к убеждению, что в одно и то же время можно получить лучшие результаты, если вместо одного универсального орудия применять целый ряд специализированных. Таким первым набором специальных орудий, при помощи которых осуществлялись различные действия процесса резания, явились остроконечник, скребло, скребок и проколка. Использование специальных орудий привело к созданию первых технологических процессов, т.е. к возникновению первой системы связанных между собой этапов

работы. Дальнейшее совершенствование техники выразилось в применении все большего количества простых специализированных орудий труда. Изобретаются лук и стрела, появляются более сложные орудия труда. Возникает комплекс каменных, костяных и деревянных орудий с преобладанием каменных. Зарождается постоянство в изготовлении орудий, его определенная осознанность.

Воздействуя на внешнюю природу, изменяя ее человек в то же время изменяет свою собственную природу. В процессе труда лапа обезьяны

постепенно превратилась в руку человека. Рука человека - наиболее совершенный в техническом отношении орган, имеющий 27 степеней свободы, т.е. способный принимать 27 разных положений. В настоящее время нет ни одной технической системы, которая имела бы подобное количество степеней свободы. Взяв в руки то или иное орудие, человек значительно "усовершенствовал" руку, сделав ее длиннее, тверже, сильнее. Не случайно Аристотель назвал руку орудием всех орудий.

Но человек развивался не только физически. На основе труда, который

с самого начала формировался как совместная деятельность людей т.е. имел общественный характер, человек познавая природу совершенствовал свои отражательные умственные способности. Трудовые действия многократно отражаясь в мозгу первобытного человека привели к формированию определенных правил не только практического действия , но и мышления. К примеру, первобытный человек миллионы раз разбивал орехи, отделяя кожуру от твердой части и выделяя в конце концов съедобную мякоть. В дальнейшем он эти

физические действия мог представить в своем сознании в виде правил логического анализа. Познавая природные предметы и явления первобытный человек формировал сознательное отношение к окружающей реальности. Формировалось сознательное отношение к природе, развивалось сознание человека и становилось человеческое общество, прошедшее в период этого своего становления три крупных общественных разделений труда. "Начавшееся вместе с разделением труда господство очеловечившихся обезьян над природой расширяло с каждым

шагом кругозор становившегося человека,- писал историк техники Б.Л.Богаевский. - В предметах природы он открывал новые, до того неизвестные свойства. С другой стороны, развитие труда по необходимости способствовало более тесному сплочению членов первобытного стада, так как благодаря трудовой деятельности стали более часты случаи взаимной поддержки" (2,5-6). Техника берет свое начало не в деятельности отдельных людей, как таковых, а в совместном труде многих, в котором отдельные индивиды дополняют друг друга.

Переход от
грубых каменных орудий к луку и
стрелам обеспечило изменение
образа жизни от охотничьего к
приручению животных и
первобытному скотоводству, которое
выдвинуло на первое место мужчину,
поставило его во главе хозяйственной
деятельности. Большая потребность
в камне приводит к необходимости
вначале его собирать, отбирать и
откалывать, а затем к
преднамеренной добыче, т.е. к
зарождению примитивной формы

горного дела. В результате значительного расхода камня, особенно кремня, естественно, поверхностные запасы его начали истощаться. Это привело к тому, что для изготовления орудий стали применять другие виды горных пород (гранит, нефрит, порфир и др.) и к преднамеренной добычи камня из недр земли и , таким образом, к развитию горного дела. В связи с ростом потребности в орудиях труда стали возникать специальные мастерские, где работали наиболее искусные мастера по добыче каменного сырья и изготовлению из него необходимых орудий. Это

создавало дальнейшее общественное разделение труда. Но решающую роль в очередном разделении труда - отделении ремесла от земледелия - сыграл переход от камня к металлу.

Для приготовления орудий и оружия человек прежде всего стал употреблять медь, хотя золото он, видимо, знал еще раньше. Как полагают археологи в поисках каменного сырья люди нашли самородную медь, которая своей красотой, мягкостью привлекала внимание. Впоследствии люди переходят к выплавке меди, зарождается металлургия, изобретается бронза - искусственный

сплав из меди и олова. Однако бронза являлась слишком редким и дорогим материалом, поэтому основные орудия труда были по-прежнему каменными и деревянными. Их могло вытеснить только создание и изготовление железных орудий. Одним из величайших изобретений человечества был сыродутный процесс получения железа. Стремление получить более прочные орудия труда и оружия привело к изобретению производства стали. Являясь в отличие от меди и бронзы общедоступным и дешевым металлом, железо очень скоро

проникло во все области
производства, быта и военного дела.
Оно быстро произвело переворот во
всех областях производства а с
развитием гончарного дела
окончательно определило отделение
ремесла от земледелия. Жизнь людей
все меньше стала зависеть от
естественных богатств средств
существования непосредственно
данных природой, и все больше от
естественных богатств средств труда,
преобразованного людьми
природного вещества.

Использование железных орудий
многократно усилило
эффективность труда, увеличило

количество прибавочного продукта. Необходимость изъятия прибавочного продукта из ведения отдельных лиц, его концентрации в руках немногих для использования в целях обеспечения расширенного воспроизводства явилось объективной причиной появления классов. С формированием рабовладельческого общества происходит третье крупное общественное разделение труда - труд умственный отделяется от труда физического. Техника делает дальнейшие шаги в своем развитии.

С использованием железа в хозяйственной деятельности связано

изобретение колеса. Без металлического инструмента трудно было изготовить колесо, перейти к колесному транспорту. Принцип вращательного движения был использован в гончарном круге и глиняная посуда нашла самое широкое применение в быту. Большое значение имело производство стекла, изготовление красителей, изразцов, развитие ткачества на основе изобретения ткацких станков. Высокого уровня достигает развитие кузнечного ремесла. В кузницах появляются горны с ручными двойными воздуходушными мехами, наковальня,

тиски, сверла, клещи, молоты, зубила. К 6 веку до нашей эры относится изобретение токарного станка, которое приписывают Феодору Самосскому. На токарном станке обрабатывали не только деревянные изделия, но и литые из бронзы сосуды, зеркала. В 5 веке до нашей эры впервые в мукомольном деле стали использовать мельницы, приводившиеся в движение вначале вручную, а затем с помощью тягловой силы животных. Появился новый строительный материал - бетон. В пашенном земледелии применялась соха. В сельском хозяйстве используются различные

бороны, серпы и косы, цепи и катки. Воины Древнего Востока, Греции и Рима были вооружены луком и стрелами, копьем и мечем. Железный мечь вскоре становится основным видом оружия. Необходимость ведения как осады, так и обороны городов требовала создания осадных и оборонительных машин и механизмов - осадные башни, специальные буры для сверления крепостных стен, лестница для подъема на стены, тараны для разрушения стен, катапульты. При сооружении дорог устраивались различные мосты через пропасти и реки. Строятся все более крупные

суда и маяки. В рабовладельческом обществе зарождаются отдельные отрасли естествознания - астрономия и маханика, которые обслуживались математикой. Наряду с механикой были открыты и исследованы некоторые законы физики.. Физико-математические знания античности нашли отражения в работах Герона Александрийского. В своем труде "Об искусстве изготовлять автоматы" содержится описание того, как простейшие механизмы с помощью груза и системы блоков, зубчатых колес и рычагов вызывают автоматическое движение различных фигурок,

которые могли разыгрывать перед зрителями целые пьесы. Кроме развлечения, автоматы широко использовались в культовых целях. Так, пневмогидравлическое устройство позволяло "автоматически" открывать двери храма в случае если загорался жертвенный огонь и закрывать их, когда огонь потухал.

Основными итогами развития античной техники можно считать:

- окончательный переход от каменных орудий к металлическим и, в соответствии с этим, переход к возделыванию растений и

земледелию как отрасли
производства.

- освоение способов выплавки железа, использование литья, паяния, волочения и частично сварки.
- постепенное совершенствование обработки металлов, ткачество, производство гончарных изделий и других ремесел и вследствие этого отделение ремесла от земледелия.
- образование городов на базе развития ремесла и обмена.
- развитие строительного дела - сооружение пирамид, стен, акведуков и мостов, изобретение

нового строительного материала - бетона.

- бурное развитие военной техники с широким использованием металлического оружия.
- улучшение способов передвижения на суше и воде.
- в связи с потребностями производства возникают некоторые отрасли естествознания (астрономия, математика, механика). Зарождение естественных наук положило начало отделению физического труда от умственного и возникновению противоположности между ними.

Однако несмотря на все технические достижения античности техника производства, основанная на труде рабов не заинтересованных в своем труде, развивается медленно и остается на весьма низком уровне. В течении веков общество не идет дальше применения ручных орудий и простой кооперации рабов.

Основной двигательной силой являлись физическая сила людей и животных. Некоторые технические изобретения используются лишь в военном деле и строительстве .

Дальнейший технический прогресс протекал уже в рамках феодального общества.

Орудия труда работника феодального общества были "карликовыми инструментами", зависящими от его мускульной силы и виртуозности рук. Отсюда и произошло название ремесла: "рукомесло". Но производительность труда зависела и от совершенства орудий труда. Это привело к разработке ремесленниками целого комплекса орудий обеспечивающего выполнение всех производственных операций.

Преобладающую роль играло сельское хозяйство.

Совершенствовались способы

хлебопашества, расширяется ассортимент возделываемых культур. Но сельскохозяйственный инвентарь был довольно примитивный.

Орудиями труда служили соха (правда, с железным лемехом), борона, мотыга, серп, коса, грабли, вилы, цепь, лопата, топор. Несколько позже стали применяться плуг легкого типа и тяжелый колесный плуг.

Начиная с 11 века стали создаваться крупные города в Западной Европе и в России. Вокруг этих городов а также вокруг замков крупных феодалов и монастырей стали поселяться ремесленники, которые

позже объединялись в замкнутые кооперации - ремесленные цеха со строгой регламентацией производственного процесса. Цеховая форма производства укрепляла экономическое и правовое положение ремесленников, создавала условия для совершенствования средств производства, накапливала производственный опыт, способствовала развитию общественного разделения труда.

Этому периоду развития техники свойственно использование в механизмах колеса, шарнира, ползуна, клина, употреблявшихся в ручной технике. Широкое

распространение получают
кормысловые механизмы, повозки,
подъемные механизмы, в которые
использовались блоки и ворота.
Каменное строительство требовало
при сооружении крепостных зданий
подъемных мостов. Здесь применяли
системы блоков и воротов.
Повсеместно были распространены
мощные пружинные токарные
станки с ножным приводом.
Использовали различные
сверлильные станки.
Совершенствовались широко
распространенные в то время
ткацкие станки, что способствовало
улучшению тканей. Ремесленники

изготавливали многочисленные предметы домашнего обихода и утварь, механизмы и приспособления, среди которых видное место занимали механические замки, капканы, ловушки и другие устройства.

Для совершенствования орудий труда решающее значение имело улучшение плавки и обработки железа. Вначале основным способом получения железа был сыродутный процесс, при котором происходит прямое восстановление железа непосредственно из железной руды. Но крайне низкая степень извлечения железа из руды (не

больше 50 %) и очень незначительная производительность не удовлетворяли увеличивающегося спроса на металл. Сыродутный способ стал постепенно вытесняться двухступенчатым способом получения железа: сначала получали чугун, потом, при повторной переплавке в горне, железо. Увеличение и улучшение выплавки и обработки металлов вызвали изменение техники горного дела, которое превращается в особую сферу трудовой деятельности. Ее члены занимались добычей полезных ископаемых и производством из них

орудий труда, оружия, украшений и чеканкой монет.

В период феодализма в Европе стали использоваться крупные изобретения, которые сыграли большую роль в дальнейшем развитии производительных сил. К таким изобретениям относятся порох, бумага, книгопечатание, очки и компас.

Применение дымного или черного пороха в качестве метательного средства положило начало огнестрельной артиллерии, которая вызвала настоящую революцию в военном деле , оказало колоссальное

влияние на металлургию и горное дело.

Книгопечатание сыграло решающую роль в развитии техники, науки, культуры. Книгопечатанию предшествовало изобретение бумаги. Книгопечатание, т.е. размножение текстов и иллюстраций путем прижимания бумаги или другого материала к покрытой краской печатной форме, пришло на смену медленному и трудоемкому процессу переписывания книг от руки. Вначале в Европе появился способ печатания с досок, на которых вырисовывались изображения и текст. В середине 15 века способ

печатания с досок становится недостаточным для удовлетворения потребностей общества и на его смену приходит книгопечатание с подвижных литер.

Оптические очки появились в 13 веке в Венеции, где в то время производилось очень хорошее стекло. Массовая потребность в очках вызвала развитие стекольного дела, особенно шлифовального.

Изготовление и применение очков подготовило изобретение подзорной трубы и микроскопа. Очки заложили основы новой области знания - оптики.

Использование магнетизма и создание компаса позволило человеку значительно расширить масштабы путешествий как на суше, так и на воде. Первый компас в Европе представлял собой магнитную стрелку, укрепленную на пробке, которая плавала в сосуде с водой. В начале 14 века этот компас был усовершенствован и к стрелке прикрепили легкий круг, разделенный на 16 частей (румбов).

Справедливости ради отметим, что многие из важнейших изобретений средневековой Европы значительно раньше были сделаны на Востоке.

Так, еще в начале нашей эры в Китае были известны зажигательные смеси, а в начале 13 века - дымный порох. Там же Чай-Луном во 2 веке была изобретена бумага, а в 9 веке - книгопечатание из досок.

До середины 15 века прогресс техники на Западе совершался крайне медленно. Новые изобретения внедрялись с трудом. Техника того времени почти не нуждалась в систематическом изучении природы; она не оказывала значительного стимулирующего влияния на развитие естественнонаучных представлений о природе. Зато на науку оказывало

влияние религия, заставляя науку развиваться в виде алхимии, астрологии, магии, кабалистике чисел и других нанеучных представлений, которые расцветают пышным букетом во всякие переломные моменты истории в том числе и сейчас.

Одновременно на Востоке, в отличие от задушенной религиозным дурманом западноевропейской науки, народы Средней Азии и арабы сделали много важных естественнонаучных открытий и наблюдений. Здесь следует упомянуть Авиценну - философа-естествоиспытателя, врача,

математика , поэта и социолога;
Бируни - математика, астронома,
ботаника и минеролога и многих
других. Однако при всей важности
открытий ученых Востока они еще
не могли привести к созданию
естествознания как
систематической, опытной науке.
Естествознание как науку
переживала еще свой
подготовительный период.

Во второй половине 15 века в связи с
зарождением капиталистического
хозяйства усилилась потребность в
расширении рынков сбыта,
увеличился спрос на драгоценные
металлы. Это создало предпосылки

для великих географических открытий. Изобретение компас, различных оптических приборов, развитие техники морского дела, а также картографии обеспечило возможность далеких морских путешествий. Открытие Христофором Колумбом Кубы, Гаити и Багамских островов и Джоном Каботом побережья Северной Америки положили начало целой серии новых географических открытий. В связи с возникновением мировой торговли и мирового рынка ремесла оказались уже не в состоянии удовлетворить возросший спрос на товары. Это ускорило

переход от мелкого ремесленного производства к крупному капиталистическому. Начальная стадия этого перехода характеризуется мануфактурой внутри которой происходит разделение труда, что привело к совершенствованию, специализации и дифференциации орудий труда. Но производство в это время еще основывалось на ручной технике.

Характерной особенностью дальнейшего развития техники мануфактуры является распространение орудий труда, приводимых в действие силами природы. Основным двигателем

становится водяное (гидравлическое) колесо, которое применяется во всех видах производства. Все орудия, которые раньше приводились в действие вручную или силой животных, например, ручные мельницы, насосы, мехи и т.п., начинают приводиться в движение при помощи гидравлического колеса. В зависимости от высоты напора воды различают три типа водяных колес: нижнебойные, среднебойные и наливные или верхнебойные колеса. Развитие водяного колеса и широкое применение его в производстве привело к другим изобретениям, которые в

дальнейшем послужили основой для решения целого ряда важных технических задач. Так, И.Гелл сконструировал водяной двигатель, получивший название водостолбовой машины, которая в дальнейшем была значительно усовершенствована. Однако развитие производства выдвигает задачи создания более мощного двигателя, что стимулирует поиск двигателя использующего энергию пара.

Гидравлические двигатели получили наиболее широкое применение в горной промышленности для привода подъемных, водоотливных, вентиляционных установок,

дробильных и транспортных механизмов. Развитие горного дела способствовали прогрессу в области металлургии. Изменилась техника доменного производства, увеличились размеры доменных печей, черная металлургия перешла к использованию кокса получаемого из каменного угля. Развивается литейное производство, т.е. изготовление фасонных изделий (отливок) путем заливки литейных форм жидким металлом или сплавом. Замечательными памятниками литейного дела того времени являются "царь-колокол", находящейся сейчас в Кремле и

конная статуя Петра в Санкт-Петербурге. При производстве орудий стали отливать орудийные стволы из бронзы, а в дальнейшем из чугуна. В текстильном производстве начинает применяться самопрялка, к которой в дальнейшем был присоединен ножной педальный механизм.

В развитии техники 17-18 веков большую роль сыграли часы и мельница. В глубокой древности использовались солнечные часы, а несколько позже водяные. В 13 веке появились механические часы башенного типа с одной стрелкой, приводимые в движение грузом. В

конце 15 века были изобретены пружинные переносные часы, дававшие также приблизительное показание времени. Лишь в 17 веке Х.Гюйгенс произвел полный переворот в этом деле, применив в качестве регулятора в стационарных часах маятник и в переносных - упругую спираль. Он же применил балансир и изобрел анкерный спуск.

Второй материальной основой для создания машинного производства являлись мельницы. Ветряные мельницы так же как и водяные строились еще в древнем Египте. До конца 18 века в основном знали мельницы двух типов - козловые и

шатровые, которые могли вручную поворачиваться "на ветер". Позже создаются мельницы "автоматические", которые поворачиваются "на ветер" при помощи приспособлений. В механизме мельницы зародились достаточно сложные автоматические устройства. Мельница была основой, на которой конструировались все производственные машины мануфактурного периода в такой же мере, как часы были основой для создания многочисленных автоматов.

В мануфактурный период были не только созданы условия для дальнейшего перехода к машинному

производству, но и сделаны отдельные попытки применения машин. Особенно быстро развиваются машины-двигатели, но спорадически начинают применяться в подготовительных и вспомогательных процессах и рабочие машины с помощью которых изменяются форма, свойства, состояния и положения предмета труда. Этот период характеризуется резким увеличением числа изобретений и усовершенствований, которые требовались для зарождающейся машинной индустрии.

Во второй половине 15 века, когда Западная Европа начала переживать эпоху Возрождения, происходит процесс формирования естествознания, чему не в малой степени способствовали Леонардо да Винчи, Николай Коперник и другие ученые. Считая практику невозможной без теории Леонардо да Винчи занимался математикой, механикой, физикой, астрономией, геологией, ботаникой, анатомией, физиологией и сделал ряд замечательных изобретений, намного обогнавших свое время (летательный аппарат, парашют, вертолет, подводная лодка, печатный станок и

др.). В первый период своего развития наибольших успехов достигла механика.

Распространенные на солнечную систему законы механики привели к научной революции, выразившейся в разрушении геоцентрической картины мира Птолемея и в создании в 16 веке Николаем Коперником гелиоцентрического учения.

Центральное место в борьбе за новое естествознание занимает Галилео Галилей, который является основоположником механики, сформулировавшим основные кинетические понятия (скорость, ускорение), сформулировал исходный

закон динамики - принцип инерции,
открыл законы колебания маятника,
первый выдвинул идею
относительности движения и сделал
ряд открытий в области астрономии.
Окончательное признание
гелиоцентрическая система мира
получила в трудах И.Кеплера,
открывшего законы движения планет.
И.Ньютон, сформулировав эти
законы под углом зрения общих
законов движения материи, завершил
период механического
естествознания.

В качестве основных итогов
развития техники мануфактурного
периода можно отметить следующие:

- развитие мануфактуры привело к специализации орудий труда, к их значительному усовершенствованию, вследствие чего оказалось возможным перейти от ручных орудий труда к машинам.

- доведя до высшей степени разделение труда внутри производства мануфактура упростила многие операции, которые свелись к таким простым движениям, что стала возможным замена руки рабочего машиной.

- историческая роль мануфактуры состояла в том, что она подготовила

необходимые условия для перехода к машинному производству.

- в мануфактурный период появляются первые рабочие машины, которые, однако, получают спорадическое применение.

- основным двигателем мануфактур становится гидравлическое колесо.

- большое значение для развития крупной машинной индустрии имели часы, которые явились первым автоматом, созданным для производственных целей.

- дальнейшее развитие получают горное дело и металлургия. В

военной технике происходят изменения в связи с широким применением огнестрельного оружия.

- возникает естествознание как наука в форме механистического естествознания.

Исходным пунктом перехода от мануфактурного производства к машинно-фабричному было применение рабочих машин, которые явились главной частью развитой совокупности машин так как они непосредственно воздействовали на предмет труда. Рабочая машина - это совокупность тех же инструментов,

которые раньше применялись рабочими в мануфактурном производстве. Но она одновременно действует большим количеством орудий.

Рабочие машины стали внедряться прежде всего в текстильном производстве Англии. Д. Кей изобрел механический (самолетный) челнок для выработки тканей. Д. Уайет построил модель прядильной машины, имеющей вытяжной аппарат. Д. Харгривс на самопрялке "Дженни" заменил руку прядильщика прессом в котором одновременно можно было зажать не одну, а несколько нитей.

Р.Аркрайт создал ватермашину, приводимую в действие водяным колесом. С.Кромптон сконструировал станок, в котором было вначале 400, а впоследствии 900 веретен.

Увеличение размеров рабочей машины потребовало более мощного двигателя. После изобретения парового котла Д.Папеном, парового насоса Т.Севери и пароатмосферной машины Т. Ньюкомена был создан Д. Уаттом первый действующий универсальный паровой двигатель. При этом Д.Уатт решил много технических задач: он изобрел золотник, применил для

выравнивания вращательного движения маховое колесо, создал несколько способов преобразования прямолинейного движения во вращательное и механический центробежный регулятор. Этот двигатель по своему техническому применению был универсальным и сравнительно мало зависящим от тех или иных условий места его работы.

Основной задачей дальнейшего технического прогресса стало техническое перевооружение промышленности, изобретение и распространение рабочих машин в машиностроении. Для превращения ручного токарного станка, который в

то время был главным техническим средством при обработке металлов, в рабочую машину был необходим резцедержатель (суппорт), т.е. механизм, заменяющий руку человека при работе на станке. Постройка Г.Моделем токарно-винторезного станка со сменным ходовым винтом сделало возможным производить машины машинами. Создавался новый уклад техники, свойственный машинно-фабричному производству.

Технический переворот в машиностроении стимулировал развитие металлургии, поскольку роль металла как основного

материала для изготовления машин значительно возросла. Черная металлургия переходит на новые методы производства чугуна и переделки его в железо и стимулирует дальнейшее развитие техники горного дела. Одновременно развивается техника земледелия где создаются из металла машины для обработки земли (плуги, бороны), посева (сеялки всех родов), уборки зерновых культур (жатвенные машины) и обработки злаков (молотилки, веялки, сортировки).

С развитием крупной машиной индустрии важное значение приобретают транспорт и связь.

Возникают и распространяются рельсовые пути, изменяются способы тяги. В Англии Д.Стифенсон сконструировал паровоз. Строятся железные дороги, в частности в России между Петербургом и Царским Селом а затем и Москвой. Француз Р.Фультон в Америке построил пароход на котором установил паровую машину. Настоящий переворот в средствах связи произвело введение электромагнитной телеграфии. Изобретается фотография (светопись), которая постепенно входит в обыденную жизнь людей.

Технический прогресс стимулирует развитие науки, которая начинает превращаться в непосредственную производительную силу. Началось изучение созданных еще на эмпирической основе технических средств, крупные научные открытия вызвали к жизни новые технические средства.

Для этого времени характерна электрическая промышленность, развивающая всю технику ускоренными темпами. Источником электрического тока становится изобретенный бельгийцем

3. Граммом генератор постоянного

тока. Русский физик Б.С.Якоби в 1834 году изобрел первый электродвигатель постоянного тока. Дальнейший прогресс в развитии электрических машин был связан с изучением и использованием переменного тока. Были построены Г.Феррарисом и Н.Тесла двухфазные электрические машины переменного тока. Однако основой современной электротехники стали машины трехфазного переменного тока, заслуга в создании которого принадлежит русскому электромеханику М.О.Доливо-Добровольскому. Одновременно решались задачи передачи

электроэнергии на большие расстояния и электрического освещения. Строительство электростанций потребовало нового мощного двигателя. Были созданы вначале паровая, а затем реактивная и активная многоступенчатая турбины.

Растущий спрос на различные машины потребовал развития машиностроения. Электродвигатель как двигатель крупной промышленности стал внедряться в производство в 80-е годы 19 столетия. Тогда же началось постоянное усовершенствование передачи электроэнергии от

двигателя к рабочим машинам. В начале 20 века стал внедряться индивидуальный электропривод, что чрезвычайно упростило конструкцию станка и сделало излишним все многочисленные громоздкие ременные передачи. Ведутся работы по использованию электроэнергии для технологических процессов, в частности был разработан способ электросварки.

Огромные перемены происходят в металлургии- изменяются конструкции печей, усовершенствуется доменное оборудование, усиливаются воздуходувные средства.

Г.Бессемером был открыт новый способ переделки чугуна в ковкое железо и сталь, получивший название по фамилии своего изобретателя. Мартен построил регенеративную пламенную печь. Наконец, английский металлург С.Томас полностью разрешил вопрос о переделки в сталь чугунов осуществив удаление фосфора из чугуна в шлак.

Большое развитие получает химическая технология. Развивается производство искусственных красителей, новый способ получения серной кислоты, способ получения поваренной соли.Бурно развивается

нефтеперерабатывающая промышленность. Появился аппарат непрерывной перегонки нефти, был создан так называемый крекинг-процесс, т.е. процесс глубокой химической переработки нефти.

Таким образом, с 70-х годов 19 века до первой мировой войны в промышленности развитых стран была создана система машин, основанная на использовании электрического двигателя. Эта крупная машинная индустрия предъявила большие требования к строительству фабрично- заводских, банковских зданий, рынков, вокзалов, гостиниц. Хотя главным

материалом оставался обожженный кирпич, в строительстве все чаще используется цемент, бетон, железобетон и стекло.

Стимулирующее воздействие произвела машинная индустрия и на развитие транспорта. Выросла протяженность железных дорог, повлекшая за собой тунелестроение и мостостроение, большую роль начинает играть водный, особенно океанский транспорт где господствующее место занимает паровой флот.

Конец 19 века ознаменовался зарождением совершенно новых отраслей техники, которые получили

развитие в последующий период. И.Райсом был изобретен первый телефонный аппарат впоследствии усовершенствованный Т.Эдисоном и Д.Юзом. Последний изобрел микрофон. Т.Эдисоном был предложен аппарат для записи и воспроизведения звука, названный им фонографом. Братья Люмьеры разработали конструкцию аппарата для съемки движущихся объектов, назвав его кинематографом. Одним из важнейших достижений науки и техники явилось изобретение русским ученым А.С.Поповым радио. А.Ф.Можайскому и затем братьям Райт принадлежит честь создания

самолета - аппарата тяжелее воздуха. В авиационной и автомобильной промышленности получили широкое распространение двигатели внутреннего сгорания. А.Бодэ Рош предложил принцип четырехтактного двигателя, который был использован Г.Даймлером при конструировании им бензинового двигателя. Почти одновременно Р.Дизелем был создан двигатель внутреннего сгорания на тяжелом топливе - нефти. Все эти новые изобретения стали быстро использоваться на практике, что в дальнейшем привело к коренному изменению производства, сферы услуг и быта.

Логика развития науки и практики обусловили тот гигантский переворот в науке конца 19 - начала 20 веков, который по праву получил название революции в естествознании. Начало этой революции положил немецкий физик В.К Рентген, открывший X-лучи названные впоследствии его именем как "рентгеновские".

Английский физик Дж.Стоней дал первое количественное определение заряда атома, назвав этот заряд "электроном". Русский физик П.Н.Лебедев исследовал давление света. Эти исследования положили начало разработки

электронной теории. В дальнейшем благодаря работам целой плеяды выдающихся физиков были созданы планетарная а затем и динамическая модель атома (Дж.Томсон, Н.Бор), квантовая механика (М.Планк), теория относительности (А.Эйнштейн), которые в своей совокупности сформировали новую естественно-научную картину мира и явились прелюдией к бурному научно-техническому прогрессу 20 века.

В первой половине 20 века шло исключительно быстрое развитие электромашиностроения, автомобилестроения,

тракторостроения, приборостроения, авиации, двигателей внутреннего сгорания и других отраслей машиностроения. Этот процесс обусловил глубокие изменения в производстве современных машин. Характерным в этом отношении является переход к массовому специализированному производству однотипной стандартной продукции и организация поточного производства. Высшей стадией развития поточного производства является непрерывность всего технологического процесса, основанного на полной автоматизации.

Процесс формирования автоматической техники, т.е. техники действующей без непосредственного участия человека в технологическом процессе, прошел длительный исторический путь своего развития. В так называемый *домеханический* период эволюции автоматизации первые автоматы возникли еще в глубокой древности. Ими были ловушки, изобретенные охотниками на заре человеческой истории. Позже, во времена античности были автоматы для продажи священной воды и вина, культовые автоматы. Устройствами, обеспечивающими их взаимодействие, были речная,

червячная и винтовая передачи, программирующие валики и кулачки. В *механический* период эволюции автоматизации последняя получила воплощение в машинной технике и механизмах, регулирующих их действие. Были созданы мельница и различные мельничные механизмы, механические счетные машины, автоматический ткацкий станок. С конструированием индивидуального электропривода начинается *электрический* период автоматизации. Основу этому периоду положило формирование поточного производства.

Современное поточное производство было впервые организовано на автомобильных заводах в США Генри Фордом. Затем массовое поточное производство получило распространение для производства отдельных деталей станков и в подшипниковой промышленности, где в одном технологическом цикле были задействованы полуавтоматы и автоматы. Одновременно узко специализированные станки целевого назначения постепенно потеснялись агрегатными станками которые позволяли выполнять на одном станке различные виды обработки изделий одновременно

несколькими инструментами.

Агрегатные станки приобрели особое значение в связи с появлением и развитием автоматических станочных линий. Впервые такая линия была установлена в Англии в 1923-1924 годах для механической обработки блоков цилиндров и других крупных деталей. В России автоматическая станочная линия была создана в 1939-1940 годах по инициативе рабочего Волгоградского тракторного завода И.П.Иночкина. Она состояла из 5 станков соединенных конвейерами и предназначалась для обработки роликовых втулок

гусеничных тракторов. Во время второй мировой войны, и особенно в послевоенные годы автоматические станочные линии агрегатных станков получили большое распространение на машиностроительных заводах. Успехи науки и техники позволили перейти от отдельных поточных линий к автоматическим цехам. Автоматические станочные линии соединяются друг с другом с помощью автоматических конвейеров, в результате чего создаются линии длиной в 500 м. и более. В 1949 году в России впервые в мире был построен автоматический завод по производству поршней. Его

особенностью является то, что здесь автоматизированы не только механическая обработка, но и другие технологические процессы. Тем самым было положено начало комплексной автоматизации в машиностроении.

Прослеживая историю электрического периода эволюции автоматизации и тенденции его развития можно выделить три ступени этого периода. На **начальной или частичной** ступени автоматизации создаются отдельные станки с программным управлением, отдельные автоматические линии с контрольно-измерительными

приборами. Здесь рабочий осуществляет общий контроль за ходом операций, ремонт и наладку техники. Только в этом последнем отношении он включен в технологический процесс, получая относительную свободу действий. При **развитой или комплексной** автоматизации, которая реализуется в форме заводов-автоматов, телеуправляемых гидростанций, человек не участвует непосредственно в процессе производства. Контроль и наладка осуществляется автоматически, т.е. без посредства человека. Наконец **завершающая (полная)**

автоматизация представляет собой систему, обеспечивающую автоматическое функционирование всех без исключения участников производства - от проектирования (САПР- система автоматического проектирования) до выдачи готовой продукции. Такая автоматизация равнозначна по сути дела автоматическому производству в масштабах всего общества, что является делом сравнительно отдаленного будущего. Здесь из непосредственного производственного процесса устраняется не только труд рабочих, но и труд техников а также

значительная часть инженерного труда.

Автоматизация заменила трехзвенную систему машин (двигатель - передаточный механизм - рабочая машина) четырехзвенной (появилось звено управления) и тем самым изменила место человека в производственном процессе. Человек все в меньшей степени воздействует на предмет труда, за ним закрепляются творческие операции, тогда как за техническими системами - стереотипные. Способности человека творчески управлять производством начинают играть главную роль.

В ходе технического прогресса появилась потребность воспроизводства в машине универсального движения человеческих рук. Эта потребность была удовлетворена появлением роботов, которые воспроизвели три человеческие функции: воспринимать внешнюю обстановку, оценивать ее и планировать свои действия в соответствии с заданием и активно воздействовать на внешнюю среду в ходе совершения предписанной работы. По этим функциям и результатам деятельности прослеживается аналогия человека и работа. Но

внутренняя природа работа далека от биологической.

Упоминание о живых существах, созданных людьми и их напоминающим своим внешним видом и поведением можно встретить в древних мифах и легендах. Такими являются легенды о медном всаднике Талос (третий век до н.э.), обладающем чудовищной физической силой глиняном колосе Големе. Первые известия о реально существовавших искусственных творениях человека имевших сходство с живыми существами связаны с механическими куклами для увеселения высшего света:

деревянной модели голубя
вращающегося при помощи струи
сжатого воздуха (350 г. до н.э.),
"оживающих статуях" бога
Дионисия и его жены Арианды в
храме Дионисия. Подлинный расцвет
подобного творчества начался в
Европе с развитием механики, когда
стали конструировать примитивные
андроиды, т.е. человекоподобные
механизмы. Р.Бэкон построил модель
говорящей головы, А.А.Магнус
"железного человека". Одним из
самых совершенных образцов
технического мастерства в этом
направлении является андроид
"Писец": сидящая за столом девушка

аккуратным почерком выписывает слова, фразы и даже может нарисовать собаку. В 20 веке наметился более осязаемый прогресс в создании роботов того вида, который характерен для них сейчас. Об этом свидетельствует и появление самого слова "робот", которое происходит от чешского слова *robota*, что означает принудительный труд. В английский язык это слово пришло из пьесы Карела Чапека "R.U.R" (*Rossum's Universal Robots* - Россумские универсальные роботы). Роботы представлены как абсолютно человекоподобные, но бездушные и агрессивные по отношению к

человеку. В реальности же дело ограничивалось созданием антропoidов, работающих по жесткой программе на различных выставках, имеющих крайне ограниченное применение.

Возникновение современной робототехники связано прежде всего с компьютеризацией производства, а более конкретно с появлением программных средств - языков управления роботами и операционных систем робототехнических комплексов. Большую роль в робототехнике сыграли появления станков с ЧПУ. Промышленная робототехника

унаследовала от станкостроения основные принципы числового программного управления. Наконец немаловажную роль в развитии современной робототехники сыграло создание копирующих манипуляторов, которые предназначались для обслуживания контрольно-измерительной аппаратуры при проведении технологических операций в зонах, опасных для человека.

Современный робот является сложным техническим устройством, предназначенным для выполнения разнообразных работ с помощью рабочих органов, органов чувств и

систем управления функционально заменяющих соответствующие человеческие органы. Такой робот состоит из следующих частей:

- механического манипулятора с захватным устройством, похожим на человеческую руку - элемента, унаследованного от копирующих манипуляторов.

- системы "органов чувств" - датчиков и двигательной системы, приводящий манипулятор в движение и впервые примененных в станках с ЧПУ.

- управляющем системы - мозга, состоящего из компьютера или специализированной решающей системы. т.е.элементов, взятых из вычислительной техники.

В процессе выполнения работы робот воспринимает информацию об окружающей среде от органов чувств, анализирует ее с учетом полученного задания и вырабатывает команды, выполнение которых обеспечивает успешное завершение работы. Промышленные роботы представляют собой многофункциональные манипуляторы с возможностью

многократного программирования. Они обеспечивают комплексную автоматизацию производства, поскольку устраняют простые рутинные операции рабочего и ликвидируют его малоквалифицированные однообразные действия. Роботизация производства меняет стиль производства, делает его более экономным, рациональным, стандартным, укрепляет трудовую дисциплину и деловой ритм, исключает из технологического процесса влияние человеческих эмоций, утомляемость. невнимательность и повышают

качество и ритмичность
производства, уменьшает расходы,
связанные с травматизмом и
профзаболеваниями, сокращает
расходы на социально-бытовые и
культурные услуги.

Прослеживая историю развития
робототехники можно выделить
определенные этапы этого развития
и соответственно поколения роботов.

Первый этап развития
робототехники начался с выдачи
патента американским инженерам
Д.Диволу и Д.Энгельбергеру на
"программный способ перемещения
предметов". Реализацией этого

патента стало создание "автоматического программируемого аппарата" с числовым программным управлением в 1958 году. Это были **роботы первого поколения** , которые работали по жесткой программе управления. Они не обладают качествами, которые позволяют им полностью заменить человека даже на наиболее простых участках производства, требующих утомительного монотонного труда. Сфера применения роботов первого поколения ограничена теми производственными процессами, в которых принципиально возможна и экономически целесообразна

организация жестко заданной окружающей среды, позволяющей работать по заданной программе.

Они в большинстве случаев применялись для перемещения деталей, инструментов или технологической оснастки между оборудованием. Такие роботы широко распространены и теперь с разнообразием своих конструкций и применяются в механической обработке, литейном производстве, радиоэлектронной промышленности, медицине, в космических исследованиях.

Второй этап развития робототехники начинается с

создания систем оцувствления роботов, которые позволяют роботу расширить свои возможности, упростить требования к вспомогательным системам, освоить более сложные операции. **Роботы второго поколения** получили в свое распоряжение технические системы и датчики, аналогичные органам чувств человека: зрение, осязание, обоняние, слух. Роботы второго поколения - это адаптивные роботы, работающие по гибкой программе, "киберы", наделенные системой "оцувствления", блоками обработки информации и управления.

Третий этап развития
робототехники только начинается.
Для этого этапа характерно
стремление придать
роботехническим системам наряду с
сенсорными возможностями
некоторые черты интеллекта
человека. **Роботы третьего
поколения** - это роботы, которые
имеют такие способности как
делать логические выводы из
неполных и противоречивых данных,
накопление опыта, корректировка
поведенческой активности. . Роботы
третьего поколения - это
интегральные устройства,
представляющие собой технические

системы, способные распознавать неизвестную, быстро меняющуюся обстановку, автоматически оценивать ситуацию и принимать решения о последующих действиях.

Возникающие при создании таких роботов теоретические и технические проблемы решаются в тесной связи науки и техники о чем будет идти речь в дальнейшем.

Благодаря автоматизации и роботизации человек уходит из сферы материального производства в область информационного обслуживания. Объем информации, ее сложность непрерывно возрастают как возрастает и

необходимость ее быстрой обработки и выдачи. Человек сам уже не может справиться с теми информационными задачами, которые возникают не только в ходе его производственной деятельности, но и в процессе его жизнедеятельности вообще. На помощь человеку приходит вычислительная техника.

Люди уже давно использовали различные технические средства. Более 1500 лет назад были изобретены счеты, которые вплоть до 17 века оставались практически вне конкуренции. Затем началась эпоха популярности создания счетных

устройств. Теолог и математик Д.Непер разработал логарифмы, которые позднее были встроены в логарифмическую линейку. На основе логарифмов Б.Паскаль создал вычислительную машину механического типа. В 1673 году Лейбниц изготовил механический калькулятор. В 1804 году Ж.Жаккард изобрел перфокарты. После разработок Ч.Бэббиджем принципов работы вычислительных машин и используя перфокарты американец Г.Холлерит в 1870 году создал статический табулятор для обработки переписи населения США. Он организовал фирму по производству

табуляционных машин, которая после нескольких перенаименований и слияний в 1924 году получила название IBM (Internacional Business Machines Corporation). К началу 20 века были созданы все предпосылки для научного подхода к проблеме создания вычислительных систем, всю историю которых можно разбить на ряд этапов и соответствующих поколений ЭВМ.

Идеи создания ЭВМ возникают одновременно и независимо друг от друга в конце 30-х - начале 40-х годов в четырех странах: США, Великобритании, Германии, СССР.

В 1937 г. Дж.Атанасов (США), работая над докторской диссертацией по физике столкнулся с большим объемом вычислений и у него возникает идея эти вычисления автоматизировать. Вместе со своим аспирантом КЛ.Берри он создает настольную работающую модель ЭВМ и продолжает над ней трудиться до 1942 г., когда его работы были прерваны войной. В 1942 г. инженер фирмы ИБМ (США) А. Фелирс создал модель электронного множительного устройства. В конце 30-х годов С.А.Лебедев приступил к конструированию ЭВМ. работы над которой были прерваны войной.

Весной 1945 г. в США была построена ЭНИАК, содержащая 18000 электронных ламп. В 1943 г. в Лондоне была построена машина "Колос" на 1500 электронных лампах. В 1946 г. Дж. фон Нейман предложил ряд новых идей организации ЭВМ на основе которых была создана архитектура ЭВМ.

Первая ЭВМ с хранимой программой была создана в Великобритании в 1949 г. (машина ЭДСАК, конструктор М. Уилкс).

Первое поколение ЭВМ создавалось на основе электромеханического реле, а впоследствии на электронных лампах в 40-50 годах. Впервые была

осуществлена автоматизация процесса долгих и сложных вычислений. В 1941 году немецкий инженер Конрад Цузе разработал "программно-управляемое устройство Z3", основанное на двоичной системе счисления. В США чуть позже - в начале 1943 года Говард Эйкен создал вычислительную машину Марк-1, которая как и Z3 была создана на ограниченной базе механических реле, возможности которых к этому времени были практически исчерпаны. В конце 1943 года в Англии под руководством Алана Тьюринга на основе 2000

электронных вакуумных ламп была построена более мощная ЭВМ "Колосс", а в 1949 году был создан под руководством Мориса Уилка первый в мире универсальный компьютер "EDSAC" - электронный автоматический калькулятор с памятью на линиях задержки. Наконец в СССР в 1949-1951 годах в Киеве под руководством С.А.Лебедева была создана первая в нашей стране ЭВМ - Малая Электронная Счетная Машина (МЭСМ), а через год в Москве начала работать Большая Электронная Счетная Машина (БЭСМ), на которой впервые в мире были установлены

более надежные и быстродействующие оперативные запоминающиеся устройства на ферритовых кольцах.

Второе поколение ЭВМ появилось в конце 50-х годов. Ненадежные и употреблявшие много энергии вакуумные электронные лампы были заменены транзисторами, что, с одной стороны, уменьшило габаритные размеры ЭВМ, а, с другой, - повысило степень их надежности. Второе поколение ЭВМ позволило существенно расширить сферу использования вычислительной техники,

приступить к созданию
автоматических систем управления.

1 июля 1948 года в газете "Нью-Йорк таймс" было помещено сообщение об изобретении нового устройства - транзистора, который можно применять вместо электронных ламп. Транзистор представляет собой германиево-кремниевый кристалл величиной с булавочную головку заключенный в металлический цилиндр длиной около сантиметра. Электроника вступила на путь минитюризации. Но полупроводниковая электроника боялась механических повреждений и химических загрязнений

неизбежных при сборке и пайке схем вручную. Возникла более перспективная технология изготовления интегральных схем: создание транзисторов на плате а проводящие соединения между ними напылением металла в бороздки. В силу этого появилась тенденция автоматизированного производства интегральных микросхем.

Третье поколение ЭВМ появилось во второй половине 60-х годов, когда фирма IBM разработала первую систему машин IBM-360 на основе интегральных схем.

Инженер фирмы "Intei" Маршиан
Эдвард Хофф - младший заменил
несколько жестко
специализированных микросхем
одной универсальной, названной
впоследствии микропроцессором. 7
апреля 1964 года корпорация IBM
объявила о создании семейства
вычислительных машин - "Система-
360". Каждая машина этой системы
была универсальной со
стандартизированными принципами
программирования и интерфейса
ввода-вывода. Появилась
возможность заменят и добавлять
различные элементы ЭВМ. Был
предложен широкий набор

периферии и программного обеспечения. Появился манипулятор типа "мышь" и диалоговый интерфейс человека с компьютером что дало возможность работать с компьютерам людям различных не связанных с электроникой специальностей.

Четвертое поколение ЭВМ своей конструктивной основой имеют интегральные микросхемы с большой (БИС) и сверхбольшой (СБИС) степенями интеграции, содержащие тысячи и сотни тысяч транзисторов на одном кристалле. Достигается дальнейшее упрочение контактов человека с ЭВМ путем

повышения уровня
программирования, значительного
развития периферийных устройств.
Появляются разработки,
реализующие голосовую связь с
ЭВМ.

В 1979 году фирма IBM выпустила
свой первый персональный
компьютер IBM-PC, чем положила
начало новой индустрии. Созданы
многопроцессорные ЭВМ
реализующие параллельную
обработку данных на основе которых
ведутся работы по созданию
искусственного интеллекта. Начал
выпускаться процессор "Pentium"
который позволяет создавать

многопроцессорные персональные системы.

С конца 80-х годов наступает период *пятого поколения* в развитии ЭВМ. Машины этого поколения коренным образом отличаются от машин предшествующих поколений как тем, что они строятся на основе сверхбольших ИС, так и по своей структуре. Структура фон Неймана сохраняется в виде ядра, вокруг которого вырастают новые блоки. Блок общения обеспечивает интерфейс между пользователем и ЭВМ на языке, близком к естественному. Важное место в структуре занимает база знаний

определенной предметной области. Блок- решатель организует подготовку программы решения задачи. Широко используются модели и средства, разработанные в искусственном интеллекте. К 1990 г. было изготовлено 150 млн.ЭВМ пятого поколения. Это поколение компьютеров находятся на стадии разработки и должно обладать возможностью взаимодействия с человеком при помощи человеческой речи и графических изображений, способностью обучаться, производить ассоциативную обработку информации, делать логические суждения, вести

"разумную" беседу с человеком в виде вопросов и ответов.

Более того, рождается новое направление - интегральная логика, основанная не на потоке электронов, а на потоках света. В ЭВМ каждое переключение реализует передачу единицы информации. В оптических ЭВМ (ОВМ) такое переключение будет нести огромный объем информации, а быстроедействие в принципе может достичь порядка миллиарда операций в секунду и идти со скоростью света. В ОВМ вместо машинных могут быть использованы естественные языки и средства речевого диалога что

значительно повысит интенсивность и эффективность общения человека и машины. Новый качественный скачек возможен и в микроминитюризации машин путем превращения единичных молекул в элементы электронных схем а в перспективе может привести к созданию биокомпьютера. Уже сейчас есть определенные практические подвижки в этом направлении. Так, в Японии создан новый материал путем охлаждения молекул до почти абсолютного нуля с последующим облучением лазерным лучом. Этот материал позволяет

записывать до 10 млрд. бит на одном квадратном сантиметре.

Таким образом, электронно-вычислительная техника за короткий период времени своей эволюции проделала такой стремительный путь, с каким не сравнится ни одно изобретение. Рост средней производительности ЭВМ в процессе этого развития можно изобразить следующим образом (рис. 1).

!Неожиданный конец выражения

Рис.1. Рост средней
производительности ЭВМ (25,72).

Автоматизация, роботизация и компьютеризация производства стимулировали появление и развитие других отраслей техники. Возникает атомная энергетика, дальнейшее развитие получает химизация производства и металлургия, гигантскими шагами развиваются средства транспорта, телевидение, человек создал космическую

индустрию и вышел в безграничные просторы Космоса.

2. Структура техники как системы средств деятельности.

В результате возникновения и дальнейшего развития техники человек по своему отношению к природе стал особым, качественно новым существом. Если животные продолжали относиться к природе непосредственно, при помощи своих естественных органов, то человек относится к ней опосредовано, при помощи орудий труда. Формируется

отношение "человек-орудие труда-предмет труда", которое в масштабах всего человеческого коллектива выступает как отношение "общество-техника-природа". При помощи техники люди начинают подчинять себе природу для удовлетворения своих потребностей. Люди стремятся подчинить себе природу при помощи веществ и сил самой природы. "Применяя силу природы против сил природы,- писал К. Ясперс,- техника господствует над природой посредством самой природы" (3,117). Человек усиливает свои естественные органы искусственными, реагирует на

природные последствия. "Итак, - заключает испанский философ Х. Ортега-и -Гассет, -техника - это реакция человека на природу или обстоятельства, в результате которой между природой, окружением, с одной стороны, и человеком - с другой, возникает некий посредник - сверхприрода или новая природа, надстроенная над первичной" (3,171).

Система "человек-орудие труда" получила название "совокупного рабочего механизма". Элементами этой системы являются человек с его физическими и духовными потенциями участвующий в трудовом

процессе, или *личный* элемент совокупного рабочего механизма и орудия труда, или *вещный* элемент этой системы. Функция совокупного рабочего механизма состоит в преобразовании сил и веществ природы для определенных нужд человека и общества при помощи физической и духовной деятельности человека и преобразованных для этих целей сил и веществ природы - орудий труда.

Философский анализ возникновения и дальнейшего развития техники как средства деятельности позволяет выделить существенные черты этого

аспекта техники. К ним можно отнести следующие:

- техника не дар природы. Она возникает в процессе активной и специфической преобразующей человеческой деятельности, в процессе труда. Именно труд является исходным моментом в понимании техники.
- техника - промежуточное звено в процессе целенаправленной деятельности человека по преобразованию сил и веществ природы. Благодаря технике отношение человека к природе становится опосредованным.

- поскольку труд всегда имеет общественный характер, техника создается и развивается в обществе, влияя в свою очередь не развитие и функционирование последнего.

- деятельность человека весьма разнообразна. Соответственно этому техника существует как система разнообразных средств деятельности.

- техника создается людьми на основе определенных знаний свойств веществ и сил природы, она является овеществленной силой человеческих знаний, реализацией этих знаний.

- техника является материальной основой формирования самого человека, его физических и духовных способностей.

В литературе существуют различные определения техники как средства человеческой деятельности .

С.В.Шухардин в своей книге "Основы истории техники" привел их в определенную систему, которая включает более 30 таких определений: как средства труда, орудия труда, производительная сила, все что человек ставит между собой и природой и др. (см. 5,72-74).

Каждое из приведенных определений отражает какой-то один аспект

техники, а не в необходимой степени все существенные признаки техники. Если же попытаться отразить все вышеприведенные существенные черты техники в рассматриваемом здесь аспекте, то определение техники можно сформулировать так:

техника - это совокупность искусственно созданных средств деятельности людей.

Техника как совокупность средств человеческой деятельности представляет собой определенную систему со сложной структурой. В силу этой сложности правомочен различный "срез" этой системы - горизонтальный, вертикальный, по

характеру используемых законов и ,
наконец, по характеру использования
законов.

При горизонтальном "срезе" техника
предстает как система, состоящая из
подсистем, расположенных одна
рядом с другой и выполняющих
различные функции. В этом случае
возможно выделение
производственной техники как
главнейшего элемента системы,
техники транспорта и связи,
культуры, образования, науки,
строительной, информационной,
космической, военной, техникой
быта. Между этими видами техники
существуют сложные структурные

связи и нет четко очерченных границ. Так, одно и то же техническое устройство может быть элементом различных видов техники. Телевизор, к примеру, может быть элементом техники науки, образования, быта и т.д. При таком структурном "срезе" вся совокупная техника предстает перед нами разделенная на отдельные, лежащие друг возле друга функциональные виды.

При вертикальном "срезе" техники одна подсистема включается в другую. отношения между различными элементами этой системы есть отношение единичного, особенного и общего. В

этом случае выделяются различные уровни техники:

Отдельные технические средства.

|

Технические системы.

|

Отрасли техники.

|

Виды техники.

|

Совокупная техника.

Совокупная техника предстает перед нами как система, состоящая из различных ее видов (производственная, строительная, техника связи и транспорта и др.). Виды в свою очередь включают отдельные отрасли техники. Например, производственная техника подразделяется на машиностроительную, химическую, металлургическую, энергетическую, сельскохозяйственную, транспортную, технику связи, горного дела и электротехнику.

Каждая отрасль техники существует или в форме отдельных технических средств (инструменты, станки и т.д.) или, что становится все более характерным для современной техники, в виде технических систем (различные виды автоматических линий, информационные системы и т.д.), состоящих из отдельных технических средств.

Уровни техники выявляются как подсистемы, состоящие из определенных элементов каждая из которых выполняет определенные специфические функции. Такой системой являются не только виды и

отрасли техники, но и каждое отдельное техническое средство. Так, машина - это система сложных взаимосвязей множества технических элементов деталей, узлов). Она функционирует в связи с комплексом других машин и выступает в этой технической системы как подсистема.

Орудия труда в самом процессе труда занимают промежуточное положение между человеком и предметом труда. Поэтому среди элементов, составляющих орудия труда, можно выделить два, условно назвав их "человеческой стороной" и "предметной стороной".

Каждый уровень техники от отдельного технического средства до совокупной техники является результатом использования, практической реализацией знаний людей о законах природы, которые определяют технические принципы вновь создаваемых артефактов и даже структуру совокупной техники, существующей в обществе.

Рассматривая технику как овеществленное или материализованное знание о законах природы, ее можно представить в виде системы, отдельные элементы которой различаются между собой

по характеру используемых законов и по характеру использования законов.

Законы внешнего мира, используемые в технике, это законы механические (физические), химические и биологические. В соответствии с этим по характеру используемых законов техника может быть представлена как система, элементами которой являются механическая (физическая). химическая и биологическая техника. При этом, в настоящее время основную массу совокупной техники составляет техника, основанная на применении механических и вообще физических

законов. "Если присмотреться к современной технике, - писал С.И.Вавилов, - то окажется, что большая ее часть обязана своим существованием применению физики. Таков весь механизированный транспорт, наземный. морской и воздушный, такова вся электротехника, теплотехника, все технические применения света, вся автоматика и телемеханика, значительная часть строительной техники. Современную технику можно назвать "технической физикой" в несколько более широком смысле слова, чем обычно принято" (6 , 6).

В общей массе совокупной техники неуклонно возрастает удельный вес химической техники благодаря химизации народного хозяйства. Этот процесс идет, с одной стороны, по линии химизации производственных процессов, перехода от механической технологии к химической в различных отраслях техники, а с другой - по линии создания так называемой "большой химии" или химической индустрии, обеспечивающей общественное производство массой искусственно создаваемых (синтетических) веществ.

Возраст бионической техники - бионики нельзя сравнить с химической, тем более с механической техникой. Она делает нынче только свои первые шаги. Однако эти шаги настолько эффективны, так резко меняют сложившиеся представления о принципах проектирования и конструирования технических систем, что технику будущего все чаще видят как технику, построенную на принципах бионики.

Что касается структуры техники по характеру использования законов, то ее можно представить состоящей из

трех элементов, которые возникали последовательно одна вслед за другой в ходе технического прогресса. Большая часть истории техники - это техника, основанная на производственном опыте и трудовых навыках, так называемая эмпирическая техника. Позже, с появлением машинного производства возникает техника, создаваемая на основе как производственного опыта, так и научного знания. Современная техника конструируется на основе научных знаний, она является инобытием науки.

Структура системы техники как средства человеческой деятельности

изменяется в зависимости от взаимоотношений техники с человеком. Это делает необходимым рассматривать технику в системе "человек - техника".

3. Система "человек - техника" и создание искусственного интеллекта.

Обычно выделяют два класса систем - системы, обладающие саморегуляцией, и системы не обладающие этим свойством. К первым относятся растения,

животные, человек, т.е. живые организмы поддерживающие свою жизнедеятельность посредством обмена веществ в соответствии с изменением внешних условий.

Техника как все другие общественные явления не обладает саморегуляцией. Конечно, автоматическая техника может функционировать в определенном технологическом процессе без непосредственного вмешательства человека. Но цели этого функционирования, а тем более развития задаются человеком. Это обстоятельство является подтверждением тезиса о том, что

техника функционирует и развивается лишь в соединении с человеком и для понимания развития и функционирования техники следует рассматривать систему "человек-техника".

В силу высказанных соображений нельзя согласиться с различными утверждениями о независимости развития техники от человека. Подобные утверждения как это не странно бытуют в литературе. Примером этому может служить суждения В.А.Кутырева о том, что "технические силы...образуют онтологическую самостоятельность и собственную рациональность.

Производство способно полностью развивать само себя" (7, 276).

Возникает тенденция к саморазвитию целых отраслей производства , утверждает В.А.Кутырев считая это вполне закономерным поскольку по его мнению "при достижении какого-то определенного уровня сложности мира, возникающего в результате человеческой деятельности, происходит его "отпадение" от своего творца" (7,278) и он начинает развиваться по своим объективным законам. Надуманность такой трактовки развития техники независимо от человека вполне

очевидна и опровергается как практикой технической деятельности, так и наукой.

Система "человек - техника" является объектом внимания многих специалистов и наук. "Проблема "человек - техника" - одна из основных проблем современной науки, - пишет известный российский психолог Б. Ф. Ломов. - Ее решение предполагает совместную работу инженеров, математиков, психологов, физиологов, анатомов и представителей многих других научных дисциплин, ибо по существу своему эта проблема требует

комплексного исследования" (8, 19). Эта проблема прежде всего объект внимания не так давно возникшей науки эргономики, которая комплексно изучает трудовую деятельность человека в системах "человек-техника-среда" с целью обеспечения эффективности, безопасности и комфорта. В связи с системным проектированием, т.е. проектированием не технического устройства, а системы "человек-машина" эта система привлекает все большее внимание многих отраслей технического знания. Деятельность человека во взаимосвязи с работой машин, т.е в системе "человек-

машина" изучает инженерная психология. Основными проблемами инженерной психологии являются: анализ задачи человека в системах управления и способов его связи с другими компонентами систем, анализ структуры деятельности оператора, исследование факторов эффективности и надежности действий оператора, изучение процесса приема человеком информации о состоянии управляемых объектов, анализ процесса переработки информации человеком, ее хранение и формирование решения.

исследование управляющих действий человека. Поэтому нельзя согласиться с мнением о том, что "сейчас почти полностью отсутствует научный анализ многообразных человеко-машинных отношений" (1,321), высказанный немецким философом техники Г. Рополем. Дело заключается совершенно в другом.

Перечисление проблем, которые изучает инженерная психология являющаяся частью эргономики, свидетельствует о том, что эргономика и инженерная психология по существу изучают не человека в этой системе, а так

называемый человеческий фактор, т.е. те качества и свойства человека, которые "работают" в ходе его непосредственной трудовой деятельности. Они рассматривают человека-оператора (группу операторов) и машину, посредством которой он (они) осуществляют трудовую деятельность. Отсюда - определенная ограниченность и схематизм исследования системы "человек-машина", которые очень удачно выразил А.Е Аствацатуров в своей монографии "Основы инженерной эргономики": "Система "человек - машина - среда", или, проще, "человек - машина", по

существу - абстракция, а не физическая конструкция. Система представляет собой концепцию, поскольку связана с преобразованиями (входных сигналов в выходные), которые невозможно наблюдать, а можно увидеть лишь результат преобразований. Концепция СЧМ должна быть основана на определенных допущениях" (9,15).

Философия техники также имеет объектом своего внимания систему "человек - машина". Но философское исследование этой проблемы проводится на широком социальном поле с учетом политических,

экономических, нравственных и других многочисленных социальных факторов. Кроме того, философию техники интересует логика взаимосвязи человека и машины, социальные следствия этой взаимосвязи и тенденции ее развития. Наконец, философия техники призвана интегрировать знания об отдельных аспектах взаимосвязи человека и машины, которые освещают эргономика, социология труда и другие конкретные в том числе и технические науки, в определенную систему и разработать методологические основы анализа

взаимоотношения человека и техники.

Проблема взаимосвязи человека и техники в истории философии и культуры в известном смысле традиционная. При этом обычно высказывались не только восторженные мысли о технике, ее могуществе и тех перспективах которые она открывает людям в свое развитии, но и опасения, что техника может поработить человека. И чем большие успехи имела техника, тем эти опасения были все более громкими. Еще Аристотель, а затем Г. Уэллс и О. Шпенглер писали о том, что машины могут выйти из под

контроля людей и сделать их своими рабами. Но особенно злободневной эта проблема стала в философии экзистенциализма, в центре которой - человек, его ценности и интересы.

Н. А. Бердяев в своей работе "Человек и машина" прямо писал, что "не будет преувеличением сказать, что вопрос о технике стал вопросом о судьбе человека и его культуры" (10, 147). Техника, писал он, есть средство деятельности человека. Между тем часто средства жизни подменяют цель. Творение восстает против своего творца - человека, не подчиняется ему. Машина хочет чтобы человек принял

ее образ и подобие. Н. А. Бердяев верно подметил противоречивое воздействие техники на человека, которая с одной стороны несет с собой комфорт и облегчает труд человека, а с другой - уничтожает индивидуализацию, разрушает красоту старого мира, делает производство вещей анонимным. Если вначале человек был рабом природы, затем рабом государства, национального единства и классов, то теперь он становится рабом техники, в которую незаметно превращается и сам человек.

К. Ясперс также отмечает амбивалентное воздействие техники

на человека и его деятельность. Техника сокращает затраты труда, пишет он, но вместе с тем усиливает его интенсивность. Величию творческого созидания в техническом мире противостоит зависимость творческого применения результатов этих творческих исканий . Теряется перспектива труда, его цель и смысл, человек становится как бы частью машины, техника заставляет человека до предела напрягать свои силы, он сам становится одним из видов сырья, подлежащего целенаправленной обработке. Человек уже не может освободиться

от воздействия созданной им техники, "человек попал под ее власть, не заметив, что это произошло и как это произошло" (4,139). Судьба человека, утверждал К. Ясперс, зависит от того, подчинит ли он себе технику и последствия ее развития.

Подобными тревожными мыслями полна западная философия техники. Справедливости ради заметим, что в работах Н. А. Бердяева, К. Ясперса и других экзистенциалистов вовсе не утверждается бессилие человека перед демонией техники. Отмечая, что человек стал рабом машины, они утверждают необходимость

освобождения человека от этого рабства, возможность этого освобождения посредством активной человеческой деятельности. Так, М.Хайдеггер, касаясь взаимоотношения человека и машины, указывая на опасность того, что человеческое существо поступает теперь прямо в руки существу техники, подчеркивает, что человек не бессилен перед техникой. Рассуждения западной философии техники о демонии техники над человеком с одной стороны отражают те негативные явления которые вызваны бурным техническим прогрессом (правда

часто в явно преувеличенной форме), а с другой - служат предупреждением обществу о той потенциальной угрозе, которая таится в техническом прогрессе если он выйдет из под социального контроля. Каково же действительное взаимоотношение человека и техники с точки зрения философии техники?

Вполне очевидно, что человек вынужден создавать технику и пользоваться ею с целью дополнять, усиливать свои естественные органы искусственно созданными средствами, техникой. Это обстоятельство свидетельствует о том, что человек представляет собой

крайне несовершенное орудие для выполнения технических функций. Его историческая роль в этом отношении - роль временного заменителя, которую он со временем уступает технике, оставляя за собой право определять ее развитие и функционирование для достижения определенных целей.

В технике материализуются идеи человека. Она - орудие человеческой деятельности. Поэтому хотя техника как бы восполняет "несовершенство" естественных органов человека, она имеет смысл лишь постольку, поскольку включена в человеческую

деятельность, служит
удовлетворению материальных и
духовных потребностей людей.
Только это обстоятельство заставляет
технику быть не грудой камня,
металла, пластмассы и пр., а
находиться в движении,
определенным образом
функционировать. По словам
известного обозревателя В.Цветова
который многие годы провел в
Японии крупная японская фирма
"Мацусита дэнки" понимает, что
"чем выше и ярче высоты научно-
технического прогресса, тем важнее
становится человек, без которого
роботы, ЭВМ. станки с числовым

программным управлением - не более чем замысловатая груда металла" (11, 37).

По мере совершенствования техники человек имеет возможность более рационально ее использовать, т.е. в большей степени подчинять технику своему контролю. Создавая все более сложные технические устройства человек повышает эффективность их использования, КПД их работы и вместе с тем тратит все меньше энергии для приведения их в движение. По сути, речь идет об изменении содержания и характера труда когда орудия труда превращаются "из орудий

человеческого организма в орудия механического аппарата" (12, 389). Так, если 100 лет назад из всей произведенной на Земле энергии на машины приходилось лишь 6%, а доля физического труда человека достигала 15%, то сейчас машины взяли на свои плечи основную тяжесть работы, на долю человека приходится лишь 1% тяжелого физического труда. Человек становится истинным повелителем не только естественной, но и искусственной, созданной им среды.

Техника в своем развитии и функционировании отражает реализованные в ней человеческие

возможности, она как бы копирует историческое состояние человека так же противоречива, как и сам человек. "Техника во все исторические моменты выражает людей и идею человечности данного времени" - пишет А.Худинг (1 , 399). С другой стороны, человек посредством общения, обмена трудом и его результатами всегда был продуктом своей деятельности и в первую - технической деятельности.

С точки зрения философии техники человек и машина представляют собой диалектическое единство. Действительно, человек и машина едины: человеческое существование,

его деятельность невозможны без орудий этой деятельности, в частности машин. Но и машина имеет свой смысл поскольку она является средством деятельности человека и при помощи ее последний осуществляет цель своей деятельности. Вместе с тем, человек и машина противоположны: в машине идеи человека материализованы, приобрели форму объективной реальности существующей вне и независимо от сознания людей. Создавая машину человек свои собственные идеи и цели отделяет от себя.

Важно иметь в виду, что создавая и совершенствуя технику, передавая ей все большее и большее количество своих функций, человек развивает самого себя и техника выступает таким образом не только как средство деятельности человека, но и как средство его развития.

Отмечая, что распределение функций между человеком и техническими устройствами является важнейшей чертой человеческой деятельности, С.М.Шалютин подчеркивает, что "механизация нового класса функций выступает как важная сторона качественного преобразования самой деятельности человека"(19,103).

Философия техники не только вырабатывает методологию изучения системы "человек-машина", но и определяет всеобщие принципы связи человека с машиной.

Содержание этих принципов сводится к принципам целевого единства, дополнения или компенсации и функционального моделирования. **Принцип целевого единства** означает, что в системе "человек-техника" техника осуществляет все функции, которые раньше выполнялись человеком и целевое назначение естественных органов человека и технических средств таким образом совпадают :

те и другие являются орудиями преобразования природных предметов и сил в соответствии с потребностями людей. **Принцип дополнения, компенсации** заключается в том, что техника по своему назначению является искусственным продолжением естественных органов человека, их дополнением. Машина компенсирует несовершенство естественных органов человека. Наконец, суть **принципа функционального моделирования** основывается на двух первых и заключается в том, что техника репродуцирует естественные органы человека в природном

материале согласно законам технического моделирования, машина конструируется не только по структурному подобию с человеком, но все в большей степени по функциональному подобию.

Действительно, если взглянуть на историю развития техники ,то мы обнаружим, что в период возникновения и на первых этапах развития человеческого общества связь техники с человеком проявлялась очень наглядно. Техника того периода строилась в основном по антропологическому принципу, т.е. в соответствии с физическими органами человека, что обеспечивало

структурное подобие техники этим органам человека: молот был как бы продолжением руки, лопата - ноги и т.д. При этом ручные орудия труда не просто копировались под естественные органы человека, а создавались как их продолжение для усиления воздействия человека на предмет труда. Аналогично и в процессе дальнейшего развития на первых стадиях зарождения машин их пытались строить по аналогии с явлениями природы или ручными орудиями труда. И только с постепенным накоплением производственного опыта и знаний машина освобождается от

структурного подобия органам человека. Эта "свобода" техники от человека и наоборот становится, естественно, еще большей с переходом к автоматизированному производству. Структурное подобие между человеком и техникой характерно для ручной техники, менее - для машинной и совсем не свойственна для автоматизированной, когда структурное подобие техники человеку сменяется функциональным, т.е. когда машина структурно не похожая на человека замещает человека в

технологическом процессе выполняя его функции.

Касаясь нынешнего этапа развития техники П.В.Копнин справедливо писал, что "совершенно не обязательно, чтобы орудие труда по своей форме и физической природе было подобно тому естественному органу, который оно продолжает и усиливает. Паровоз и самолет ни по физической природе, ни по форме не тождественны ногам человека или лошади. Но по своей функции они подобны им... Не простое копирование и подражание природе, а создание нового, не существующего в природе, но необходимого для

общественной жизни -
магистральный путь человеческого
производства и познания" (13, 164).

Философия техники исследует не
только всеобщие формы взаимосвязи
человека и машины, но и
исторические виды их реализации.
Так, в условиях автоматизации,
появления роботов и ЭВМ проблема
"человек-машина" порождает
эргономические и психологические
проблемы, проблемы языка,
адаптации и обучения людей. На
различных этапах развития техники
эти вопросы решались по-разному.
Если до автоматизации человек
приспосабливался к технике, то

теперь техника приспособляется к человеку, происходит переориентация с технических вещественных факторов производства на его человеческие факторы. Следовательно, четырехзвенной системе машин соответствует новый тип связи человека с технической системой, позволяющей преодолеть технологическое подчинение работника предметным факторам производства, живого труда - овеществленному. Появляется возможность формирования нового уровня технологической свободы человека в производстве.

По мере развития автоматизированного производства и его возможностей изменяются взгляды на соотношение функций человека и машины. Первоначальный восторг людей от автоматизации порождает мнение о том, что в процессе развития автоматизации и ЭВМ постепенно, но довольно быстро, все трудовые функции человека замещаются техническими устройствами, человек уходит из производственного процесса, возникают "заводы без людей".

Когда улегся первый восторг от автоматизации, разделение функций

человека и машины стало более очевидным, возникли более сложные проблемы их взаимоотношений отличающиеся большим разнообразием на различных этапах решения конкретной задачи. На этапе обнаружения проблемы и уяснения подлежащей решению задачи человеческий мозг работает более эффективно чем машина и именно человек определяет проблемную ситуацию и основные пути и способы ее решения, хотя это не исключает возможности применения компьютера. На втором этапе производятся операции поиска и логической сортировки имеющейся

информации, расчетные операции делающие информацию более точной с выделением той ее части, которая необходима для решения проблемы. Эту рутинную операцию более эффективно чем человек выполняет компьютер. На последнем этапе производится анализ отобранной информации, выработка и оценка альтернатив и выбор окончательного решения. Этот этап также как и первый предполагает в большой степени использование способностей человека нежели компьютера.

Рассматривая проблему соотношения функций человека и машины,

Н.Винер в свое время отметил такие способности человека, которые определяют его преимущество перед машиной : творчество, способность оперировать с нечетко очерченными понятиями, интуицию и др. Наш мозг, утверждал "отец кибернетики", свободно воспринимает стихи, романы, картины, содержание которых любая ЭВМ должна была бы отбросить как нечто аномальное. Машины почти не способны к самопрограммированию, продолжал Н.Винер.Исходя из этих соображений он выдвинул новый для того времени принцип взаимосвязи человека и ЭВМ : "Отдайте же человеку -

человеческое, а вычислительной машине - машинное. В этом и должна, по-видимому, заключаться разумная линия поведения при организации совместных действий людей и машин" (14 , 82-83). Такая установка оказалась весьма заманчивой : машина заменяет человека в сферах физического и рутинного умственного труда и оставляет за человеком все творческие акты. Таким образом, компьютеризация способствует творческому развитию личности, оптимизирует его деятельность, повышает эффективность этой деятельности.

Однако и этот принцип распределения функций между человеком и машиной не выдержал проверку временем в силу ряда обстоятельств. Оказалось, что задача распределения и согласования этих функций осложняется наличием многих не типовых, специализированных функций, которые должны быть реализованы в автоматизированных системах и ЭВМ человеком или машиной при отсутствии опыта реализации этих функций. Следовало учесть, что соотношение возможностей человека и машины быстро меняется в связи со стремительным развитием

компьютерных систем. Не остаются неизменными и социально-экономические условия, которые непосредственно влияют на организацию совместной деятельности человека и машины. Наконец, принцип Н. Винера "человеку-человеческое, машине-машинное" акцентировал внимание на противопоставлении человека и машины. При этом автоматику, робототехнику, компьютеры рассматривались в их развитии, а умственные - логические и психологические возможности человека, имеющие не только биологический, но и социальный

характер, в своем развитии
остановившимися.

В действительности, эволюция
человека в современных условиях не
прекратилась. Эмбриональная
смертность у человека достигает 40-
50% что говорит действии законов
естественного отбора. Происходит
акселерация новых поколений,
изменение генофонда в смежных
поколениях, этнические изменения.
На развитие человечества влияют
космические факторы. В условиях
научно-технической революции
возникают негативные факторы как
следствие неконтролируемого
обществом стихийного отношения к

природным силам. С изменением форм жизнедеятельности человека в трудовой процесс вовлекаются новые "пласты" его биологических и психических характеристик.

Все эти обстоятельства определили возникновение новой науки - экологии человека, которая сосредоточила свое внимание на трех группах проблем :

- мутагенное действие факторов окружающей среды (радиации, химических веществ, лекарств, промышленных отходов) на человека.

- предупреждение генетически детерминированных болезней, проявляющихся под влиянием новых факторов.

- предупреждение профессиональных заболеваний у генетически предрасположенных лиц.

Эти проблемы решаются на основе взаимосвязи генетики и экологии человека - экогенетики. Современная наука исходит из того, что человек представляет собой диалектическое единство социальной и биологической сторон, которое

на разных этапах человеческой жизни (детство, отрочество, юность, молодость, зрелость, пожилой возраст, старость) имеет свою специфику особую для каждого индивида. При этом эволюция биологических процессов не обязательно сопровождается падением творческих интеллектуальных возможностей личности, т.е. развитие личности возможно и на завершающем этапе жизни. Старение имеет различные типы - замедленный, средний и ускоренный; гармоничный, синхронный и интенсивный. Человеческий или функциональный

возраст включает в себя биологический, психический, социальный и хронологический.

Уже краткий обзор свойств и качеств человека достаточен чтобы понять ошибочность оценки человека в системе "человек-техника" как существа раз и навсегда наделенными неизменными свойствами, существа остановившемся в своем развитии. Устранение этой методологической ошибки положил начало сам ее автор - Н.Винер, который показал значимость человеческих качеств личности, выступив против понимания человека как слепого

исполнителя навязанных машиной функций. Это явилось отправным моментом разработки концепции эволюции системы "человек-машина" в некий интеллектуальный симбиоз, что повлекло к комплексному изучению человека в конкретных условиях его деятельности. Этим занимается эргономика.

Ныне человек и машина рассматриваются как сложное функционирующее целое, в котором ведущая роль принадлежит человеку. В этом плане разрабатываются методы учета человеческого фактора при создании техники и

соответствующих условий труда.

Обоснован *принцип*

преимущественных возможностей

человека и техники. Суть этого

принципа состоит в том, что

технические средства должны

компенсировать недостатки

человека, а система "человек-

техника" с наибольшей полнотой

должна реализовать все

преимущества человека. Другими

словами : в системе "человек-

техника" человек должен делать то,

что он делает лучше техники, а

техника то, что она делает лучше

человека. Таким образом, человек и

техника пускают в ход свои друг

перед другом преимущественные возможности и тем самым дополняют друг друга. Речь в данном случае идет не о замене человека машиной, а о реорганизации и оптимизации деятельности человека путем включения в нее машинных средств, об осознании того факта, что человек и машина имеют друг перед другом свои преимущества, выполнение которых следует оставить за ними в процессе системного проектирования.

Человек превосходит машину в обнаружении слабых сигналов, в восприятии образов, образовании индуктивных умозаключений,

формировании понятий и выработке методов познания и преобразования реальности. Машина превосходит человека в быстроте ответа на сигнал, выполнении стереотипных действий, хранении информации в сжатой форме, скорости счета, способности одновременно выполнять ряд операций. Человек уменьшает количество операций, усложняя их, машина упрощает операции, увеличивая их количество. Задача организации взаимодействия человека и машины состоит в рациональном распределении и согласовании функций между ними при сохранении ответственности за

человеком. Задача проектирования технических систем заменяется задачей создания человеко-машинных систем, где комплекс средств "гуманитарной автоматики" подстраиает параметры агрегатов для сохранения оператору оптимальной зоны "творческого потенциала". Можно констатировать, что современная интерпретация принципа преимущественных возможностей включает в себя обоснованную защиту приоритета человека.

Ярко выраженное практическое применение принцип преимущественных возможностей

находит в системах автоматизированного проектирования. В работе конструктора содержатся как элементы творчества, так и элементы рутинной, "механической" работы, причем удельный вес этих видов работы на разных стадиях и уровнях проектирования различен. При проектировании, например, сложных электронных и механических систем на стадии выработки идеи и основных концепций будущего устройства доля рутинной работы невелика, на первый план выходит процесс творчества. Поэтому использование компьютеров на этом

этапе ограничивается лишь отдельными операциями моделирования функциональных схем, проверкой алгоритмов и поиском необходимой для проектирования информации. При проектировании отдельных узлов, логических схем, конструкций устройств для которых характерно использование типовых конструкторских решений и схем, доля рутинных операций заметно возрастает. В этом случае компьютер может быть использован для подготовки некоторых документов проектирования, например, для трассировки печатных плат. В целом

для всех видов проектирования характерно использование компьютеров как средства быстрого анализа и расчетной оценки вариантов проектных и конструкторских решений облегчающих процесс приближения к оптимальным решениям а также для получения выходной конструкторской документации.

В перспективе любые производственные функции человека в идеале могут мыслиться как допускающие замену машиной. Однако это не отменяет наличие функций человека как субъекта производства. Развитие

автоматизации не устраняет человека, а напротив, делает более значимым его роль в производстве. Человек остается. Развитие автоматизации изменяет существующие *сегодня* функции человека. Но последний не освобождается от необходимости воспринимать и перерабатывать информацию, принимать решения, ориентироваться на события с малой степенью вероятности, идти на риск и на непрограммируемые поступки. "Во всех технических системах, - пишет Ф.Рапп, - в конечном счете человеческий мозг определяет цели" (1, 36). Будущие технические

системы смогут *решать* любые проблемы, но они не смогут их *ставить*. Постановка проблем - это прерогатива человека.

Отдавая машине выполнение определенных операций, человек разгружает свой мозг от решения алгоритмических задач. Но этим он и вооружает свой мозг для решения более сложных задач. Появляются возможности для решения тех задач, которые не могли быть решены на предшествующих ступенях научно-технического прогресса.

Следовательно, возникают новые функции человека, не могущие быть замещенными существующими

техническими устройствами что стимулирует дальнейшее развитие техники. Передав блок этих функций технике завтрашнего дня человек создает другие познавательные возможности для решения которых он приобретает иные функции и т.д. Известный российский психолог А.Н.Леонтьев в связи с этим пишет : "Сегодня процессы, недоступные для машины, завтра могут быть формализованы и поручены машине. Но это завтра приносит человеческому мышлению и что-то новое : мышление делает шаг в своем развитии" (15 , 178). Подобные же мысли высказывает и К.Ясперс.

Любая техническая реализация той или иной идеи имеет свои границы, утверждал он, поскольку остается такой вид труда, который способен выполнить только человек. Он не может быть заменен техникой.

Важным фактом является то обстоятельство, что постоянно возникают новые виды труда. Нужно учесть и то, что машины нуждаются в ремонте, заготовке. "Таким образом, - заключает К.Ясперс, - труд просто оттесняется в другие области. Он изменяется, а не устраняется. Где-то остается исконный мучительный труд, заменить который не может никакая техника" (4, 125).

Не следует также забывать, что человек действует как частица социального организма и поэтому машины не могут отнять у него это "человеческое". Напротив, по мере автоматизации роль человека возрастает. Надо ориентироваться не на вытеснение человека машиной, а на замену машиной тех человеческих функций, выполнение которых в силу определенных психобиологических качеств человека сдерживает реализацию его трудовых возможностей. Использование совокупного потенциала человека и машины обуславливает переход человечества на новую ступень

интеллектуального и культурного развития.

Следовательно, в соотношении человека и машины обе эти стороны не являются равноправными партнерами. Ведущим партнером является человек, который придает социальный смысл и ценность автоматизации. Техницисты ратуют только за автоматизацию и компьютеризацию, беспредельное наращивание техники, а всякие другие процессы и интересы считают не заслуживающим никакого внимания. Подобным взглядам с немалой долей иронии возразил американский физик М.

Ванштейн : "Это напоминает рассуждения специалиста в узкой области - по туалетах в железнодорожном вагоне. Дело его, конечно, важное и нужное, но вправе ли он считать всех остальных бездельниками ? А вдруг кто-нибудь сядет в поезд вовсе не с той целью, чтобы воспользоваться созданным им техническим шедевром!" (Цит. по : 16, 140).

Таким образом, проблема соотношения человека и машины стала одной из основных проблем в исследовательских программах ряда наук и в философии техники. Она имеет различные решения в связи с

развитием системы "человек-машина". Вначале человек приспособлялся к машине. Затем - машина к человеку. И, наконец, возникает симбиоз "человек-машина". Чем более органически соприкасаются человек и машина, тем большие требования предъявляются к человеку. Развитие знаний и способностей человека становится основой дальнейшего технического прогресса. ЭВМ - это лишь инструмент в руках человека, который ставит перед ним задачи и использует их в своих интересах. Поэтому эффективность автоматической техники,

робототехники и компьютеров зависит от квалификации людей. Человек - непеременимое условие функционирования техники, которая выступает как материальное средство выполнения определенных трудовых функций человека. И если на протяжении большей части своей истории техника постепенно и все в большей мере замещала нетворческие стороны *физических* трудовых функций человека, то ныне она начинает выполнять уже *умственные* и даже в определенной степени творческие умственные функции людей . Но эти проблемы

лежат уже в русле задач создания искусственного интеллекта (ИИ).

Поскольку в этом случае речь идет об автоматизации умственных способностей человека, точнее об имитации естественного интеллекта, правомочно вначале выяснить что понимается под естественным интеллектом. И здесь мы сталкиваемся с тем обстоятельством, что термин "интеллект" можно понимать в различных аспектах. Действительно, в литературе можно встретить мнение о том, что "не существует однозначного определения и понимания интеллекта естественного" (17, 167).

Интеллект (от лат. *intellectus* - понимание, разум, ум) - в широком смысле вся познавательная деятельность человека, в более узком - мышление, а также способность рационального познания в отличие от таких, например, душевных способностей, как чувства, воля, интуиция, воображение и т.п.

Платон определяет интеллект (*нус*) как то, что отличает человеческую душу от животных. В дальнейшем ранг интеллекта как бы все время ограничивался. В средневековой западноевропейской схоластике это понятие употреблялось для

обозначения высшей познавательной способности (сверхчувств, постижения духовных сущностей) в противоположность разуму (ratio) как высшей познавательной способности. В немецкой классической философии (Кант, Гегель) термином интеллект (нем. Verstand) обозначал способность образования понятий. В дальнейшем интеллект рассматривается как врожденная или приобретенная способность человека к познанию, мыслительная способность человека. В прагматистской трактовке интеллект это способность справляться с соответствующими с

заданиями, эффективно включаться в социокультурную жизнь, успешно приспособляться. В современной западной психологии наиболее распространенным является понимание интеллекта как биопсихической адаптации к различным обстоятельствам жизни. При этом в психологии отмечается существование трех разновидностей в понимании функции интеллекта :

- 1) способность к обучению, 2)
- оперирование символами, 3)
- способность к активному овладению закономерностями окружающей действительности. Таким образом, интеллект нередко трактуют как

возможность приспособливаться к новым ситуациям, использовать ранее приобретенный опыт, т.е. интеллект в этом случае фактически отождествляется со способностью к обучению. Самое существенное что отмечается при этом состоит в том, что человеческий интеллект отражает закономерные связи и отношения предметов и явлений окружающего мира и тем самым дает возможность творчески преобразовывать действительность.

В связи с успехами в развитии новых направлений научной мысли - кибернетики, теории систем, теории информации наметилась тенденция

понимать интеллект как интегральную двуязычную систему которая имеет своей функцией перевод с языка пространственно-временных изображений на символически-операторный язык речевых символов. В этом случае интеллект предстает как познавательная деятельность любых сложных систем, способных к обучению, целенаправленной переработке информации и саморегулированию.

Видимо понимание, а отсюда и определение интеллекта зависят от специфики активности индивида в той или иной сфере человеческой

деятельности. Одно понимание интеллекта будет у ученого, другое у политика, третье у инженера и т.д. Если обобщить все существующие точки зрения на сущность интеллекта в аспекте философии техники, то можно заключить, что *человеческий (естественный) интеллект - это относительно устойчивая структура умственных способностей индивида, связанная с рациональным познанием.*

Идея о возможности создания мыслящих машин "человеческого типа" волновала людей давно. Еще древние египтяне и римляне испытывали благоговейный ужас

перед культовыми статуями, которые жестикулировали и изрекали пророчества (разумеется, не без помощи жрецов). Средневековые летописи полны рассказов об автоматах, способных говорить и двигаться так же, как их хозяева-люди. В средние века и даже позднее ходили слухи о том, что у кого то из мудрецов есть гомункулы (маленькие искусственные человечки) - настоящие живые, способные чувствовать существа. Парацельс оставил руководство по изготовлению гомункула. Все это отражает стремление человека познать мыслительные процессы и

имитировать их на специально созданных устройствах. Однако главным моментом качественно нового этапа в развитии этой проблемы явилось создание ЭВМ, выполняющей в автономном режиме, без вмешательства человека (в соответствии с разработанной программой) ряд функций абстрактного мышления человека.

Постепенно возникло два крайних взгляда на проблему создания искусственного интеллекта - коннективизм и символизм - обогащающие друг друга в процессе своего развития.

Коннективизм вырос из разработок в области перцептронов и первоначально стоял в стороне от ЭВМ. Перцептрон создавался как информационная модель нейронной сети в терминах кибернетики. Такие модели строятся на сетях микропроцессоров. При этом подходе искусственный интеллект понимается как процесс, возникающий при передаче информации. Методом коннективизма является численное моделирование распространения активности по сети большего числа простейших пороговых элементов со случайными связями. Это -

физически активный подход к созданию искусственного интеллекта. Но чтобы получить гарантию правильного поведения такой системы нужно не только учитывать вероятность процессов внутри нее, но и структурность восприятия. Это создает сложности в работе с такими системами , необходимость ее воспитания и обучения самого оператора.

Символизм трактует искусственный интеллект как целенаправленную обработку информации (манипулирование символами). Методом такого подхода является логическое программирование

компьютера. Его достижением считают уточнение понятия алгоритма. Символический подход позволил структурировать когнитивные процессы в сетях параллельной обработки информации.

Указанные два направления в работах по созданию теории искусственного интеллекта породили бионический и програмно-прагматический подходы к решению этой проблемы. Первое интересовалось проблемами искусственного воспроизведения тех структур и процессов, которые характерны для живого

человеческого мозга и которые лежат в основе процесса решения задач человеком. Это направление имеет четко выраженный фундаментальный характер и его развитие невозможно без глубокого изучения мозга специфическими нейрофизиологическими, морфологическими и психологическими методами. В частности, определенное внимание при этом обращается на различие в работе правого полушария мозга, нацеленного на предметное восприятие, и левого - на абстрактное мышление. Что касается программно-прагматического

направления, то оно занималось созданием программ, с помощью которых можно было решать интеллектуальные задачи. Таким образом проблема создания искусственного интеллекта рассматривается как часть общей теории программирования. При этом программы искусственного интеллекта ориентируются не только и не столько на решение конкретных интеллектуальных задач, сколько на создание средств, позволяющих автоматически строить программы на решения, когда в таких программах возникнет необходимость.

Таким образом, если одно направление создания искусственного интеллекта интересует в основном чистая наука и для них компьютер - лишь инструмент, обеспечивающий возможность экспериментальной проверки теорий процессов мышления, то интересы второй группы лежат в области техники: они стремятся расширить сферу применения компьютеров и облегчить пользование ими. "Многие представители второй группы мало заботятся о выяснении механизма мышления - они полагают, что для их работы это едва ли более полезно,

чем изучение полета птиц для изучения самолетостроения" (18,10).

Заметим, что в последнее время развивается так называемый гомеостатический подход, когда мозг рассматривается как гомеостатическая система, представляющая собой совокупность противоборствующих подсистем в результате функционирования которых обеспечивается нужное равновесие всей системы в условиях постоянно меняющихся воздействий внешней среды.

Основы построения и описания познавательного и мыслительного

процессов были заложены еще в Древней Греции. Софисты выработали приемы построения логических цепочек вопросов на основании ответов. Аристотель создал теорию силлогизмов. Как продолжение логики Аристотеля было появление герменевтики, формулировавшая совокупность утверждений истинность которых принималась большинством людей и применяла к ним специальные методы. После введения Ф.Бэконом понятия индукции пришла логика Дж.Буля (булева алгебра). Ее автор показал, что логические утверждения можно закодировать в

виде единиц и нулей, где единица соответствует истинному высказыванию, а ноль - ложному, после чего этими утверждениями можно манипулировать, как обычными числами. Развитие булевой алгебры к первой трети 20 века привело к формулировке идеи формальной системы и таким образом была создана платформа теории логических рассуждений. Эта теория в совокупности с идеей о строгом языке знаний стимулировала создание теории искусственного интеллекта. В 30-е годы 20 века ряд ученых - пионеров информатики, а особенно К.Шеннон поняли, что

двоичные единица и ноль вполне соответствуют двум состояниям электрической цепи (включено-выключено), поэтому двоичная система идеально подходит для электронных вычислительных устройств. Маккалох и Питс предложили конструкцию сети из электронный "нейронов" и показали, что подобная сеть может выполнять практически любые вообразимые числовые или логические операции. Далее они предположили, что такая сеть в состоянии также обучаться, распознавать образы, обобщать, т.е. она обладает основными элементами интеллекта. Конечная цель виделась

в создании "адаптивной цепи",
"самоорганизующейся системы" или
"обучающейся машины" - все эти
названия разные исследователи
использовали для обозначения
устройств, способных следить за
окружающей обстановкой и с
помощью обратной связи изменять
свое поведение, т.е. вести себя так
же, как живые организмы. Вскоре, в
1958 году, молодой американский
ученый Ф.Розенблат демонстрирует
компьютерную модель электронного
устройства, названного им
персептроном и программирует один
из самых мощных компьютеров того
времени ИБМ-704 так, чтобы он

моделировал действие электронной схемы персептрона. "Нельзя сказать, что мы точно воспроизвели работу человеческого мозга,- признавал Ф.Розенблат,- но пока пресептрон ближе всего к истине" (18,14). Через два года была торжественно продемонстрирована его первая действующая машина "Марк-1".

Искусственный интеллект - одна из новейших наук, появившаяся во второй половине XX века на базе вычислительной техники, математической логики, программирования, психологии, лингвистики, нейрофизиологии и других отраслей знания. Само

название новой науки возникло в конце 60-х годов, а в 1969 г. в Вашингтоне (США) состоялась первая Всемирная конференция по ИИ.

В то же время под искусственным интеллектом понимаются технические системы, компьютеры, обладающие определенными характеристиками и функциями. По мере совершенствования компьютеры стали принимать участие в творческих процессах: сочинять музыкальные мелодии, стихотворения и сказки, осуществлять перевод текста с одного языка на другой, распознавать

образы, доказывать теоремы. Оказалось, что с помощью ЭВМ и соответствующих программ можно автоматизировать интеллектуальные виды человеческой деятельности. Для этого нужно было прежде всего создать программы для решения невычислительных задач. Об интеллекте компьютера можно было говорить, если бы он сам на основании собственных знаний сумел бы составить программу решения невычислительных задач. Следовательно, в создании ИИ основной задачей становится реализация машинными средствами тех метапроцедур, которые

используются в интеллектуальной творческой деятельности человека.

Термин "искусственный интеллект" был введен Дж. Маккарти в 1956 году. *Искусственный интеллект (ИИ)* - это метафора и, по признанию специалистов, не совсем удачная, используемая для обозначения технических систем, способных к адаптивному (т.е. приспособляющемуся к данным условиям и изменяющемуся под влиянием изменения внешней среды) поведению. В основе искусственного интеллекта лежит моделирование отдельных аспектов и свойств мыслительной деятельности

человека. Искусственный интеллект по содержанию представляет собой кибернетические системы и их логико-математическое обеспечение предназначенное для решения всех тех задач, которые требуют интеллектуальных способностей человека. Искусственный интеллект ставит своей целью создание программно-аппаратных средств ЭВМ позволяющих : 1) имитировать на ЭВМ отдельные элементы творческого процесса, 2) автоматизировать целенаправленное поведение роботов, 3) обеспечивать диалоговое общение с ЭВМ пользователей на языке их

предметной области, создавать экспертные системы. В теорию искусственного интеллекта как научного направления входит теория программирования, включая теорию самих ЭВМ. Обобщающую концепцию искусственного интеллекта формулируют следующим образом: " под искусственным интеллектом подразумевается набор программных и аппаратных средств, использование которых должно было бы приводить к тем же результатам, к которым при решении данного класса задач приходит интеллектуальная деятельность человека" (17,167). К

числу этого класса задач включают игру в шахматы, доказательство теорем, общение с человеком на естественном языке, перевод с одного языка на другой, способность программ к обучению и самообучению, автоматическую коррекцию, самоконтроль, наконец, способность вырабатывать новые знания и подготавливать их для принятия ответственных решений. На первый план выдвигается организация знаний в системах ИИ, организация диалогового общения ЭВМ с человеком, создание систем гибридного интеллекта объединяющих мыслительные

способности людей с возможностями ЭВМ.

Во всех прошлых технических устройствах связь человека с техникой была односторонней - от человека к машине. Обратная связь - от машины к человеку - или отсутствовала, или была весьма незначительна. В человеко-машинных системах человек и машина являются партнерами, решающие общую задачу. Для этого нужно организовать общение между человеком и машиной и спланировать совместную деятельность, корректируя ее

продолжение в зависимости от полученных результатов.

Общение требует наличия языка общения, механизма перевода языковых сообщений на язык внутренних представлений об окружающем мире, находить в ЭВМ нужную информацию, умения согласовывать движения глаз с речевыми и текстовыми сообщениями, наличия специальных механизмов для построения умозаключений и организации диалога между человеком и машиной - интерфейса.

Интерфейсом называется комплекс технических или программных средств, которые использует человек для общения с техническим устройством и для соряжения различных аппаратных средств между собой. В интерфейсах первого уровня, использующих стандартные формы ответов, общение происходит в режиме "меню", которое требует лингвистический процессор, обеспечивающий несложный синтаксический анализ реплик человека. Второй уровень общения для получения ответа надо найти в тексте соответствующе место и сформулировать ответ на вопрос,

взяв из текста соответствующую фразу или ее кусок. Здесь процессор должен быть более мощным и строить содержательные связи между входящими в предложение словами. На третьем уровне общения поиск ответа связан с рассуждениями о пространстве и времени и о законах окружающей среды. Из этой системы с помощью знаний, содержащихся в тексте, получают новые знания. Четвертый уровень общения расширяет специальные механизмы для поиска релятивной информации. Что касается пятого уровня общения, то здесь привлекается не только текст, написанный или

произнесенный на естественном языке, но и зрительная информация. Имеются и более высокие, например аллегорические уровни общения, но пока реализованы лишь первые три уровня общения. Для улучшения качества общения в человеко-машинных системах ближайшего будущего предполагается использовать развитые средства графики, а также речевой ввод-вывод.

Таким образом, искусственный интеллект не есть нечто, существующее независимо от естественного интеллекта. "Он является техническим, инструментальным продолжением

последнего, усилителем интеллектуальных способностей" (19,9). В связи с этим возникает вопрос о соотношении естественного и искусственного интеллектов. Ответ на него не однозначен. Одни, составляющие лагерь технократических оптимистов, считают что различие между этими двумя видами интеллекта не качественное, а чисто количественное преодолеваемое в ходе стремительного развития пятого поколения ЭВМ. Другие - технократические пессимисты - напротив, утверждают, что между естественным и искусственным

интеллектом лежит "китайская стена" не преодолеваемая ни в каком будущем в принципе. Чтобы найти правильное решение этой довольно таки сложной проблемы, посмотрим что общего имеется для естественного и искусственного интеллектов и в чем их различие.

Сходства естественного и искусственного интеллектов следует искать в тезисе что интеллектуальная деятельность имеет машинно-операционную природу. Такой тезис выдвинул Р. Декарт и в нем берет свое начало компьютерный оптимизм. Последний считают человека просто системой для

обработки информации, а его мозг-машиной для мяса. Приверженцы создания искусственного интеллекта не видят никакого качественного различия между мозгом человека и ЭВМ. По их мнению здесь различие чисто количественное и если создать ЭВМ с числом запоминающих ячеек равному числу нейронов головного мозга (примерно 16 млрд. клеток), то никакого качественного различия между человеком и ЭВМ не было бы.

Суть вопроса состоит в том, что мышление можно рассматривать как тип вычисления. Под вычислением в теории алгоритмов

понимается последовательность сменяющих друг друга по определенному закону состояний алгоритмической системы (или языка программирования). Каждое из этих состояний представляет собой две позиции - состояние программы и состояние памяти. Конечное состояние памяти называется результатом вычисления. Если говорить упрощенно, то вычисление - это определенная в соответствии с заданным алгоритмом последовательность операций, осуществляемая над входными данными, дающая в результате

выходные данные - результат вычисления.

Э.Пилишин в книге "Вычисление и познание" пишет, что познавательная деятельность , осуществляемая мозгом, заключается в решении тех или иных задач через соответствующие операции и процедуры. Последние являются набором элементарных операций и состоящих из них алгоритмов. Но ЭВМ также реализуют программы - систему правил и алгоритмов которые могут быть представлены через соответствующие вычисления и вычислительные процедуры. Поэтому вычисление можно

рассматривать как модель и даже эквивалент познания." То, что делает возможным для людей действовать на базе представлений,- пишет З.Пилишин, -это то, что они реализуют такие представления физически, как когнитивные коды, а их поведение есть причинная последовательность операций, выполняемых на основании этих кодов. Так как это то же самое, что делает компьютер, то мое заключение сводится к тому, что *познание есть тип вычисления* " (Цит.по: 17, 178). Но поскольку познание не является простым отображением объективной

реальности, З.Пилишин выдвигает тезис о функциональных архитектурах - наборе определенным образом структурированных операций, выполняемых устройством, осуществляющим познавательный, интеллектуальный процесс. Таким устройством может быть мозг или компьютер.

Приведем еще одну точку зрения на сходство естественного и искусственного интеллектов. Она основывается на понимании интеллекта как единой двуязычной системы работа которой опирается на взаимодействие языка "симулятивных пространственно-

предметных структур" и "символически-операторного языка речевых сигналов". Как отмечает Л.М.Веккер, если из этой системы исключить язык речевых сигналов, то "мы получим чисто перцептивный уровень познавательных процессов; если же из нее исключить еще и язык "симулятивных пространственно-предметных структур", то в итоге получится "общекодовая форма информационных процессов", осуществляемая в современных информационно-технических системах. И именно эта форма объединяет естественный и искусственный интеллекты "на

основе единого
общекибернетического принципа
организации" (20,199).

Таким образом, сходство
естественного и искусственного
интеллектов вытекает из
утверждения о принципиальной
идентичности элементарных
операций человеческого и
машинного "мышления". Процессы
познания, чувственные образы могут
быть более или менее адекватно
смоделированы и реализованы на
дискретных электронных
вычислительных системах. Такие
системы по определенным
параметрам вполне адекватны

аналоговым устройствам. Правда некоторые сторонники этой точки зрения сомневаются в том, что человеческий мозг работает по принципу аналогового устройства и утверждают, что мышление можно моделировать на ЭВМ до некоторой степени адекватности, которая со временем буде возрастать а, следовательно, будет возрастать степень приближения искусственного интеллекта к естественному.

Итак, основной тезис, определяющий сходство естественного и искусственного интеллектов, заключается в

возможности трактовки мышления как определенного типа вычисления. Этому тезису противостоит ряд положений, характеризующих качественное различие этих интеллектов.

Наиболее общий и пожалуй наиболее принципиальное различие между естественным и искусственным интеллектами имеет глубоко философский смысл. (Это подтверждает мысль о том, что связь искусственного интеллекта, компьютерного моделирования и распознавания образов с традиционными философскими вопросами очевидна.) Суть этого

различия вытекает из философского понимания взаимоотношения различных форм движения материи, которые не только взаимосвязаны друг с другом, но и качественно различны. С философской точки зрения поэтому нельзя более высшие формы движения материи (в данном случае - социальной, к которой принадлежит человек с его сознанием) сводить к более низшим (механической, физической, наконец, биологической), к которым могут принадлежать процессы, протекающие в компьютере.

В этом случае важным является различать вопросы о том, может ли

машина мыслить и о том, можно ли искусственным путем создать мыслящий объект. По нашему мнению, если неразумная природа создала человеческий разум, то почему последний не может создать мыслящий объект? Но это будет уже не модель человеческого мозга, а искусственно созданный мозг. Однако искусственный интеллект не синоним искусственного разума. Модель же мозга, а именно о моделировании человеческого мозга и его мыслительных способностей идет речь, всегда будет отличаться от естественного интеллекта как модель от модулируемого объекта.

Далее следует указать на различие между естественным и искусственным интеллектом по происхождению. Интеллектуальные способности человека есть результат биологической и социальной эволюции. Уникальность человека состоит в том, что он характеризуется единством законов природы и законов общества. Природа человека биосоциальна, сущность человека социальна, это совокупность устойчивых общественных отношений определяющих внутреннюю логику развития человека. Человек как живой организм возникает

естественно, путем дифференциации
единого материального зародыша.
Искусственный интеллект есть
результат научно-технического
развития. Он возникает путем
искусственного соединения заранее
подготовленных и изначально
различных деталей. Поэтому
искусственный интеллект является
именно *искусственным* , т.е.
вторичным, производным по
отношению к деятельности человека.
В данном случае речь идет о
различных источниках
происхождения определяемых
качеством различных форм
движения материи.

Мышление - уникальная способность человека, возникшая на основе активно-преобразовательного отношения человека к объективной и субъективной реальности. Оно связано с телесностью человека, его эмоциями, чувствами несет с собой определенную психологическую окраску. Никакого сознательного отношения к миру, никаких эмоций и чувств у машины нет. Компьютерное мышление представляет собой имитацию интеллектуальной деятельности человека. "Цифровой компьютер, - пишет Х.Дрейфус, - не человек. У компьютера нет ни тела, ни эмоций, ни потребностей. Он

лишен социальной ориентации, которая приобретается жизнью в обществе, а именно она делает поведение человека разумным." (18,11).

Человек способен мотивированно, т.е. целенаправленно, в зависимости от конкретных условий изменять программу своих действий, притом так, что новая программа строго логично не вытекает из старой. Главное в процессе мышления - умение ставить задачу и самопрограммироваться на ее решение. ЭВМ может решить ту или иную задачу или проблему, но он не может ее *поставить*.

Характеризуя различия между естественным и искусственным интеллектом, следует указать на то, что мозг человека оперирует понятиями, суждениями имеющими диалектический характер, в то время как машина оперирует вычислениями по законам формальной логики. Интеллект человека связан с абстракциями, лишенными чувства наглядности что отсутствует у ЭВМ. В работе человеческого мозга большое значение имеют бессознательная деятельность, интуиция, творчество которые не могут быть формализованы а поэтому

представлены в виде компьютерных программ.

Можно отметить еще некоторые отличия естественного интеллекта от искусственного. Мозг - принципиально аналоговое устройство. Психика является органически целым процессом. Здесь нет отделенных друг от друга частей. Компьютер же - дискретно-цифровое устройство, и он может лишь отчасти моделировать более сложную аналоговую деятельность. Техника и мышление основаны на принципиально различных типах взаимосвязей между их компонентами. Мышление человека

функционирует на основе сознательного и бессознательного. Психика изначально включена в непрерывное и динамичное взаимодействие человека с миром, является процессом этого непрерывного, постоянно изменяющегося и развивающегося взаимодействия. Отражая непрерывную изменчивость условий жизни психика является предельно практичной и непрерывной. Что касается компьютера, то он работает с перерывами, его можно включить или выключить.

В силу указанных обстоятельств хотя множество действий, которые

традиционно были связаны с человеческим интеллектом, уже переданы ЭВМ и ими выполняются, за человеком остается некое истинно человеческое интеллектуальное поле. По всей видимости "человеческий интеллект можно будет определить как нечто, что нельзя сделать с помощью машин" - пишет Г. Кан (21, 202). То интеллектуальное, что со временем перейдет машине, перестает быть таковым и становится искусственным. То, что является интеллектуальным, остается вне функций ЭВМ. Машина не решает за

нас человеческих проблем - любви и дружбы, радости и печали.

В создании искусственного интеллекта как модели некоторых свойств и действий естественного интеллекта кибернетика достигла больших успехов. Созданы программы- "эксперты", формирующие общие правила для решения частичных задач,самообучающиеся программы, диагностические экспертные системы, программы для различного рода игр (морской бой, шахматы), проводятся большие работы в области "машинного зрения", т.е. распознавания образов. Но

усложнение интеллектуальных функций ЭВМ имеет свои границы, связанные не только с огромной сложностью и "тонкостью" устройства человеческого мозга как биологического феномена - продукта двух миллионов лет эволюции, но и социальной природой естественного интеллекта. Поэтому техника, даже самая совершенная, всегда была и будет лишь средством деятельности человека, который определяет цель функционирования техники.

Вместе с тем, развитие техники идет в направлении все большей замены трудовых функций человека техническими устройствами. Это и

является смыслом научно-технического прогресса.

4. Технический прогресс и его закономерности.

Что такое технический прогресс ? По каким параметрам можно определить состояние техники того или иного периода истории общества, новизну технического устройства или, другими словами, каков критерий технического прогресса? Ответы на эти вопросы отличаются большим разнообразием.

Один из таких ответов сводится к утверждению, что "производительность труда, ее повышение являются важнейшим критерием технического прогресса." (22,221). С этим на первый взгляд очевидным положением нельзя согласиться хотя бы уже потому, что как известно большей производительности труда можно достичь не только с помощью более совершенной техники, но и посредством интенсификации труда и улучшения его организации.

Выдвигается ряд других показателей уровня технического прогресса - масштабы используемых материалов

и процессов, уровень рациональности конструкций и соответствие выполняемых техникой функций, ее трудоемкость, надежность, интенсификация информационных процессов и др. Имеется попытка представить в качестве критерия технического прогресса совокупность различных показателей. Именно в этом ключе утверждение о том, что "прогрессивность техники должна определяться не отдельными, обособленными друг от друга показателями, а системой критериев... В итоге наиболее прогрессивна та техника, которая

обеспечивает максимально возможное и рациональное в каждом из данных условий использование внешней природы соответственно потребностям людей и общества." (22,227).

Не трудно заметить, что все перечисленные критерии технического прогресса акцентируют внимание преимущественно на технико-технологическом аспекте этого процесса и оставляют в тени, а порой и прямо игнорируют, его социальную сущность, не подчеркивают, что технический прогресс существует не сам по себе, а является составной частью

общественного прогресса. Общую методологическую установку при определении критериев технического прогресса можно сформулировать так: определение критерия технического прогресса должно исходить не из возможностей выяснения того или иного уровня развития чисто технико-технологических показателей, а из отношения наличествующей техники к человеку и обществу в целом, технический прогресс имеет смысл лишь в соотнесении с человеком, с тем, что этот прогресс дает человеку.

В целом характеристику технического прогресса можно

представить следующим образом. Содержание технического прогресса состоит в развитии техники от ее низших видов к высшим, реализуемом на различных уровнях - на уровне поступательного развития всей совокупной техники на протяжении всей ее истории, на уровне отдельных ее отраслей и видов техники. наконец, на уровне отдельного предприятия и технических устройств. Но переход от менее к более совершенной технике, осуществляемой в процессе человеческой деятельности, не самоцель. Человек замещает свой труд работой техники с

единственной целью - как можно больше освободить себя от тяжелой рутинной работы, увеличить степень свободы своих действий. Поэтому *сущность технического прогресса состоит в замене труда человека работой машины с целью увеличения степени свободы человека.* Этот процесс, реализуемый в ходе деятельности людей, является закономерным.

Вопрос о законах развития и функционирования техники, т.е. о законах технического прогресса, является дискуссионным. В одних случаях при этом в явной или скрытой форме отрицается наличие

собственных законов технического прогресса. К примеру утверждается, что промежуточное положение техники между природой и обществом делает ее подчиненной, с одной стороны, законам природы, а с другой - законам общественного развития чем и определяется логика технического развития. Так, примеру. Г.Н.Волков утверждает, что " эта логика целиком обусловлена промежуточным положением техники, ее взаимосвязью с человеком и природой" (23, 36).

Действительно, техника занимает промежуточное положение между обществом и природой. Она имеет

естественную и общественную основу.

Техника создается на основе практического использования законов природы. Нет ни одного действующего технического устройства, которое бы по своей конструкции противоречило законам природы. Попытки пренебречь законами природы приводили лишь к созданию "технических устройств" вроде вечного двигателя.

Несомненно также, что на развитие техники, поскольку она общественный феномен, влияют закономерности общественного

развития. Именно они определяют темпы и масштабы, цель и характер технического прогресса.

Но закономерности развития природы и общества ни в коем случае не являются закономерностями развития техники. На основе органического сплава природного и социального образуются внутренернные законы развития техники. Эти законы имеют весьма своеобразный характер, являясь как бы итогом синтеза объективных законов природы и целей субъективной деятельности человека.

В работах многих авторов дается различная система законов технического прогресса - внутренних законов технического прогресса и законов взаимодействия техники с различными общественными явлениями; законы, связанные с изменением принципа технического устройства, используемых источников энергии и применяемых материалов; законы общие и стадияльные и т.д. В конце концов делается вывод, что "закономерности и - тем более - законы техники весьма многочисленны. Любая попытка охватить их достаточно полно заведомо безуспешна. Поэтому

необходима некоторая классификация. Но предварительно следует отметить, что техника образует специфический, относительно самостоятельный класс общественных явлений, что, в свою очередь, позволяет ставить вопрос о существовании соответствующего специфического класса законов и закономерностей, которые свойственны технике и не относятся к другим общественным явлениям"(22, 164).

При анализе технического прогресса можно установить, что он подчинен большому количеству законов, которые можно разбить на три

больших группы. Первая группа - это законы, которые существенно определяют выполняемые техникой в обществе функции, основную направленность, тенденции, характер и темпы технического прогресс. Это - **общие закономерности** технического прогресса. Вторая группа - это законы, связанные с природной основой, с прогрессом в техническом использовании естественных процессов и материалов. Это- **специфические закономерности** развития техники как средства человеческой деятельности. Наконец, третья

группа - это законы взаимосвязи техники с другими общественными явлениями и обществом в целом. Это - **внешние закономерности** развития техники. В силу действия всех этих законов технический прогресс представляет собой закономерный процесс, логика которого определяется взаимодействием этих трех классов законов, поскольку общее и особенное существует лишь в отдельном, через отдельное. Более того, существующая логика технического прогресса корректируется действием **общесоциологических законов**

поскольку техника как хотя и специфическое, но все же социальное явление. Однако при анализе закономерного характера технического прогресса вполне правомочно выделение вышеназванных трех групп законов.

Что касается внешних закономерностей технического прогресса, то в этом случае техника рассматривается как социальное явление о чем речь будет идти в дальнейшем. Анализируя же технику как искусственно созданные средства деятельности людей, мы обращаем внимание на общие и специфические законы технического

прогресса. В этом аспекте рассмотрим прежде всего общие закономерности технического прогресса, т.е. законы, которым подчинена вся техника на всех стадиях технического прогресса.

В качестве важнейшего общего закона развития техники выступает *связь технических изобретений и их применения с практической необходимостью*. Именно в процессе практической человеческой деятельности возникают потребности, которые уже не могут быть удовлетворены наличными техническими средствами. Возникает противоречие между

растущими потребностями и возможностями их удовлетворения существующим уровнем техники. Это противоречие выступает в качестве основной причины развития техники. При этом противоречие между техническими задачами и техническими возможностями имеет объективный характер, поскольку состояние наличной техники и технологии, объективные условия общественного развития вынуждают людей развивать технику в определенном направлении.

В качестве другого общего закона технического прогресса можно назвать *объективную*

последовательность этапов
развития техники в ходе которых
техника усложняется поскольку она
все в большей степени замещает
человека, его трудовые функции.

Проблема определения основных
этапов технического прогресса
решается неоднозначно.

С.В.Шухардин, отмечал, что
разработка научно обоснованной
периодизации технического
прогресса, т.е. деление процесса
развития техники на основные,
качественно отличающиеся друг от
друга периоды, имеет большое
значение так как знание этих
периодов позволяет научно подойти

к пониманию развития техники. Вместе с тем, писал он, " до сих пор эта проблема не решена и вызывает острые и горячие обсуждения. В настоящее время имеются разные точки зрения о принципах периодизации в историко-технических исследованиях." (5,99).

Известно, что К. Маркс, положив в основу периодизации технического прогресса орудия производства и тот двигатель который приводит их в действие, так охарактеризовал прогресс техники: "Простые орудия, накопление орудий, сложные орудия; приведение в действие сложного орудия одним двигателем - руками

человека, приведение этих инструментов в действие силами природы; машина; система машин, имеющая один двигатель; система машин, имеющая автоматически действующий двигатель, - вот ход развития машин"(24,156).

Эту характеристику развития техники в отечественной литературе обычно совмещали с марксовской схемой деления истории общества на отдельные общественно-экономические формации хотя логические основы такого членения технического прогресса совершенно не определены. Так, неясно чем отличаются, к примеру, сложные

орудия труда рабовладельческого общества от феодального. В этом ключе дана периодизация технического прогресса в известном труде "История техники" (М., 1962), написанном А.А.Зворыкиным и др. Определенный отход от такого членения технического прогресса сделан в двухтомнике "Техника в ее историческом развитии" (М., 1970, 1982), написанном научными сотрудниками ИИЕиТ АН СССР.

Есть попытки в основу периодизации технического прогресса положить материал из которого изготовлялись используемые орудия труда. Отсюда названия - каменный, бронзовый,

железный "век", хотя 99,9 % всего времени существования человечества приходится на период или "век" каменных орудий.

С распространением машин важнейшим фактором становится энергетика и в основу периодизации технического прогресса стали класть наиболее распространенный в данный период вид энергии: отсюда "век" пара, "век" электричества, "век" атомной энергии. Но подобная периодизация не охватывает логику развития основного элемента технического прогресса - рабочих машин.

Наконец, иногда технический прогресс рассматривается с точки зрения изменения функций орудий труда как производственных органов общественного человека (С.С.Товмасян). В этом случае выделяют следующие периоды или эпохи развития техники: эпоха ручных орудий труда, эпоха механизации, эпоха детерминированных автоматизированных систем (где функции физического труда по контролю технологического процесса передаются блоку управления) и эпоха недетерминированных

самоуправляющихся и самосовершенствующихся систем (где технике передается ряд логических операций). Здесь также отсутствует ясность в логическом основании периодизации технического прогресса.

"Главное в том, - писал С.В.Шухардин,- чтобы правильно выбрать основание для деления на характерные периоды развития изучаемого явления в области техники. Таким основанием должен быть наиболее важный и существенный принцип данного явления, который определяет и влияет на все остальные связи.

Кроме того, необходимо, чтобы выбранное основание было главным во всех периодах”(5,101).

Таким признаком есть все основания считать *способ соединения человека с техникой* в процессе производства или, другими словами, соотношение функций человека и машины в совокупном рабочем механизме. В соответствии с этим основанием членения технического прогресса на отдельные его этапы можно выделить три таких этапа - ручные орудия труда, машина, автомат. Следует заметить, что такая периодизация технического прогресса в основном соответствует

цивилизационному подходу к общественному прогрессу когда последний представляется как последовательная смена различных типов цивилизаций: аграрно-ремесленную цивилизацию сменила существующая ныне индустриальная, которая уже сегодня в ряде наиболее развитых стран начала движение к информационной.

Первый этап технического прогресса - период ручных орудий труда. Он охватывает огромный, самый продолжительный отрезок времени человеческой истории - от возникновения простейших орудий труда до их превращения в машины.

На этом орудийном (иногда его называют инструментальном) этапе способом соединения человека с техникой был ручной способ, когда человек орудием труда непосредственно воздействовал на предмет труда. Движения человека определяли движения орудия. Здесь наблюдается "жесткий" тип связи человека с орудием труда, когда человек, по словам К.Маркса, срастался с орудием настолько же тесно как улитка с раковиной. Ручная техника не замещает человека в процессе его трудовой деятельности, а лишь дополняет и усиливает функции его естественных органов.

Орудия труда создаются по аналогии с естественными органами человека. Правда, ручные орудия труда не просто копировали естественные органы человека, а создавались как их продолжение для усиления воздействия человека на предмет труда. Используя свои физические и духовные силы и потенции, человек сам выполняет все основные трудовые функции и выступал в качестве специфического "живого механизма". По мере развития орудийной техники частичные распределения функций между человеком и техникой изменялись, однако эффективность трудовых

усилий человека повышалась незначительно поскольку труд оставался ручным.

Второй этап технического прогресса - машинный. На этом этапе основная трудовая функция человека - работа инструментами, приведение их в движение, управление ими передается машине. По мере развития машин человек передает им все больше и больше своих трудовых функций в силу чего сами машины усложняются и структурное подобие техники человеку сменяется функциональным. Однако деятельность человека, его движения

определяются и регулируются работой машины и человек по существу превращается в живой придаток машины.

Безусловно, характер труда изменился, из ручного он стал механизированным что привело к росту производительности труда. Но человек по-прежнему остается необходимым звеном производственного процесса. Он принимает непосредственное участие в этом процессе в качестве четвертого (управляющего) звена машины.

Третий этап технического прогресса- автоматизация. Под автоматизацией понимается применение технических средств для полной или частичной замены участия человека в процессах получения, преобразования, хранения, передачи и использования материалов, энергии или информации. Техника замещает человека в выполнении им функции управления технологическим процессом, оставляя за собой лишь контроль за работой техники, ее наладку и настройку, которые все в большей степени по мере развития автоматизации переходят к самой

технике. Человек выходит из

непосредственного технологического цикла и становится рядом с ним.

Таким образом, если на первом этапе технического прогресса движения человека определяют движения орудий труда, то на втором этапе движения машины определяют движения человека, а не третьем - техническое устройство функционирует по установленной программе без непосредственного участия человека. Следовательно, прослеживая основные этапы технического прогресса мы убеждаемся, что в ходе этого прогресса происходила постепенная

передача технике функций
работающего человека.

В процессе непосредственного труда
человеком выполняются следующие
основные трудовые функции:

1. Транспортная - перемещение
сырья или заготовки к рабочему
месту и продукта труда от рабочего
места.
2. Технологическая - изменение
(формы, состава, структуры)
предмета труда.
3. Энергетическая - преобразование
или трансформация энергии.

4. Контрольно-управляющая - контроль за выполнением всех других трудовых функций. Эта функция является связующим звеном между процессом труда и логическим аппаратом человека.

5. Логическая - получение, запоминание, отбор, преобразование, хранение и выдача информации.

Весь смысл развития техники состоит в том, что человек последовательно передает нетворческие стороны отдельных трудовых функций техническим устройствам для повышения

эффективности своих трудовых действий . Поэтому *основным законом технического прогресса выступает передача нетворческих сторон трудовых функций от естественных органов человека техническим средствам с целью повышения производительности труда.*

Этим определяются основные этапы развития техники на каждом из которых связь человека с техникой эволюционирует в сторону все большей свободы человека от технологического процесса которая достигает своего апогея на этапе автоматизации. Поэтому всю

историю техники можно рассматривать как процесс движения техники в сторону автоматизации, т.е. как предысторию автоматизации.

"Современная автоматика,- пишет Г.Н.Волков,- делает особенно очевидным тот факт, что вся история техники была предысторией автоматизации, что основная линия технического развития с момента появления первых орудий труда и до сего времени заключается в развитии автоматизма техники путем постепенного вытеснения человека из непосредственного процесса производства, путем опредмечивания в технических конструкциях тех или

иных трудовых функций человека" (23,49-50). Из этого следует, что ключ к пониманию технического прогресса лежит в логике развития автоматизации.

Каждому этапу технического прогресса соответствует определенный технологический способ производства, который характеризует не социальную, а техническую сторону производства. Технологический способ производства - это определенные формы и методы организации производства, способ соединения производителей со средствами производства а также те отношения,

которые складываются между людьми в непосредственном производственном процессе. Каждый этап технического прогресса является логическим продолжением предшествующего развития техники. Вполне естественно, что машина возникает после того, как ручные орудия труда в своем развитии прошли определенный путь от примитивных орудий - инструментов до сложных, приводимых в действие силами природы. В свою очередь автоматическая система машин не могла возникнуть без возникновения рабочих машин и их дальнейшей эволюции от паровых до

электрических. Поэтому можно выделить еще один закон технического прогресса - *закон преемственности в развитии техники*. Суть его заключается в том, что любой уровень технического прогресса, являясь продуктом предшествующей деятельности людей, служит отправным моментом для их дальнейшего технического творчества. Так, элементы машинной техники зародились в мануфактурном производстве. Это повлекло за собой рост численности рабочих, увеличение размеров производственных строений, объема оборудования, массы применяемых

материалов и подготовило условия для начала автоматизированного производства.

Технический прогресс как всякий вид прогресса имеет различные формы своей реализации.

Выделяются периоды бурных технических преобразований, которые занимают сравнительно с предшествующим техническим развитием малый отрезок времени. Эти периоды обычно называют техническими революциями. От них отличны относительно продолжительные периоды на протяжении которых осуществляются отдельные

технические усовершенствования в имеющихся технических средствах, появляются новые технические устройства существенно не отличающиеся от существующих. Первой технической революцией было изобретение лука и стрел а затем освоение сверления и шлифования, после которой наступил длительный эволюционный период усовершенствования этих технических и технологических нововведений. Революционные и эволюционные периоды характерны и для дальнейшего развития техники. Так. С.Лилли в своей книге "Люди, машины и история" показал,

что примерно до 3000 года до нашей эры происходили бурные преобразования в технике вслед за которыми вплоть до 2500 года до нашей эры наступил период характеризующийся не фундаментальными нововведениями, а скорее совершенствованием техники и ростом ее массы. Подобные факты дают основание говорить еще об одном законе технического прогресса - *законе диалектического единства эволюционной и революционной форм технического прогресса, количественных и качественных ее формах*. Критерий качественного

изменения технического прогресса
лежит в коренном изменении
соотношения между личными и
вещными элементами совокупного
рабочего механизма. Это изменение
соотношения являются следствием
последовательной передачи рабочих
функций человека технике что
приводит к коренному изменению
технологического способа
производства.

Эволюционная и революционная
формы присущи не только всей
совокупной технике, но и процессу
развития отдельных технических
средств. Этот процесс содержит не
только создание и внедрение новой

техники в практику, но и ее распространение вширь взамен устаревшей, отсталой техники а также улучшение ее показателей. К примеру, в 1876 году немецкий конструктор Н.Отто изобрел четырехтактный двигатель внутреннего сгорания. Это была революция в технике транспорта. Применение этого двигателя в различных средствах транспорта - автомобиле, моторной лодке, мотоцикле и др. было эволюционным развитием техники транспорта. Создание одноместной моторной повозки в 1885 году немецким изобретателем

Г.Даймлером было революционным шагом в развитии транспортной техники. В дальнейшем автомобили претерпели и претерпевают ныне различные совершенствования, что является эволюционным периодом развития этой отрасли техники.

Чем новее и более совершенствованнее техника тем выше темпы ее развития. Все более сокращаются сроки разработок и использования технических средств, все быстрее наступает их моральное старение. Эта тенденция настолько ярко выступает в истории техники, что *ускорение темпов технического прогресса можно назвать законом.*

Этот закон - одно из конкретных проявлений возрастания темпов общественного прогресса, которое, в свою очередь, определяется возрастанием темпов развития объектов по мере усложнения их организации. Чем более сложную структуру имеет система тем она находится на более высокой стадии своего развития. Ассимилируя достижения предшествующего развития, начиная свою эволюцию с более основательной базы она естественно имеет более богатую основу и поэтому более быстрые темпы этого развития.

Ускорение особенно характерно для современного этапа технического прогресса где огромную роль играет вычислительная техника использование которой позволяет экономить главнейший фактор технического прогресса - время.

"Объективный процесс развития техники, ее направленность таковы, - пишет Р.Ф.Абдеев, - что, как в передаче сообщений, так и в вычислительных и других операциях - всюду достигается многократное сокращение временных интервалов, затрачиваемых на выполнение этих операций в контуре управления. Это и приводит к ускорению темпов"

(35,85). Ныне происходит резкое усиление интенсификации информационных процессов, возрастает их скорость, увеличивается объем передаваемой информации, ускоряется процесс ее обработки на ЭВМ, увеличивается объем добываемой новой информации которая наглядно отображается человеку в процессах управления.

Ярко проявляясь сегодня, закон ускорения темпов технического прогресса действует на протяжении всей ее истории. Так, если от создания шельского рубильника до мустьерского орудия прошло

примерно 600-700 тысяч лет, то от мустьерского орудия до специализированного инструмента - примерно 50 тысяч лет а от этого инструмента до машины 800-900 лет, от машины до автоматизации этот срок сократился до 100-120 лет.

В наше время ускорению технического прогресса способствует сокращение временного интервала между открытием или изобретением и их техническим применением. Раньше открытия новых явлений в естествознании получали свое отражение в технике через десятилетия или даже столетия. Теперь как правило (за досадным

исключениями имеющими субъективные причины) это происходит в течение сравнительно короткого и все сокращающегося срока. Временной разрыв между открытием или изобретением и их практическим применением становится все меньшим. Если между появлением изобретения бумаги и его практическим использованием прошло 1000 лет, то для фотографии - 102 года, паровой машины - 80, лет, телефона - 56 года, самолета - 20 лет, телевидения - 5 лет, транзисторной техники - 3 года, лазеров - 0,5 года, ФАКСов - всего 3 месяца.

С начала 20 века сроки внедрения отдельных крупных открытий сократились более чем в 2 раза, а опытно-конструкторских разработок более чем в 3 раза.

Ускорение темпов технического прогресса наглядно можно выразить так. Представим себе общественный прогресс, возраст которого примерно 600 тысяч лет, в виде марафонского бега на 60 км. Большая его часть пролегает по весьма трудному пути, через рощи и девственные леса. В самом конце после 58 -59 км. мы находим первобытные орудия, а на последнем километре - признаки

земледелия. "За 200 метров до финиша, - пишет швейцарский инженер Г.Эйхельберг в книге "Человек и техника", - дорога, покрытая каменными плитами, ведет мимо римских укреплений. За 100 метров до финиша наших бегунов обступают средневековые городские строения. До финиша остается еще 50 метров; там стоял чел

овек, умными и понимающими глазами следящий за бегом - это глаза Леонардо да Винчи. Осталось 10 метров! Они начинаются при свете факелов и скудном освещении масляных ламп. Но при броске на последних пяти метрах происходит

ошеломляющее чудо: свет заливает ночную дорогу, повозки без тяглового скота мчатся мимо, машины шумят в воздухе и пораженный бегун ослеплен светом прожекторов репортеров, радио и телевидения" (Цит.по: 26,38-39).

Рассмотрение техники как средства деятельности людей позволяет сделать вывод не только о том, что развитие техники можно понять лишь в системе "человек-техника", но и о том, что это развитие является закономерным процессом, определяется совокупностью законов, среди которых важную играют внутренние специфические

законы. Эти законы возникают на основе внутренних противоречий техники, которые формируются в процессе взаимодействия общества с природой. Поэтому специфические внутренние закономерности развития техники относятся к системе самой техники и не могут быть подменены какими-нибудь другими.

5. Внутренние закономерности развития техники.

Развитие техники определяется действием ряда причин,

обусловливающих закономерный характер этого процесса. Существует целый ансамбль таких причин различных по своему значению. Еще Аристотель писал, что "о причинах говорят в различных значениях, и среди самих причин одного и того же вида одна по сравнению с другой бывает первичной или вторичной" (27, 147). В связи с этим он отличал производящую причину, "то что делает," от формальной причины, "то, что заставляет делать". Это дает основание выделить непосредственные и опосредованные причины развития любых явлений в

том числе и техники, или источники и движущие силы этого развития.

Источники развития - это непосредственные причины, например, труд и его технологическое разделение.

Движущие силы - это такие причинные факторы развития техники, которые воздействуют на это развитие опосредовано, через источники развития, например, противоречие между старыми и новыми техническими идеями.

Движущие силы играют роль своеобразных катализаторов, воздействующих на направленность и темпы технического развития.

Между источниками и движущими силами развития нет непроходимой грани, те и другие являются причинами развития техники. Но источники этого развития вытекают из внутренних противоречий свойственных технике, а движущие силы- из внешних или побочных факторов.

Одними из таких внутренних противоречий является **противоречие между совершенствованием техники и теми техническими принципами, на основе которых было создано данное техническое устройство.**

Дело в том, что в процессе создания техники законы природы, открываемые естественными науками, трансформируются техническими науками в определенные технические принципы. После создания техники изобретатели и рационализаторы в процессе ее функционирования совершенствуют существующую технику. Пока до полного использования технического принципа еще далеко, существует большой простор для технического творчества. Однако постепенное совершенствование наличных технических средств приводит к

тому, что происходит постепенное приближение к максимальному использованию тех законов природы, на основании которых были выработаны определенные технические принципы и функционирует существующая техника. Таким образом простора для технического творчества остается все меньше или его совсем нет в силу чего любые технические усовершенствования малоэффективны и даются все с большим трудом. В это время старые технические средства достигают своего полного расцвета, имеют по сравнению с техникой предыдущего

периода развития больший КПД. Но в дальнейшем этот коэффициент растет все более замедленными темпами со все возрастающими усилиями. В силу этого целесообразность дальнейшей работы в этом направлении отпадает. Идут поиски новых технических принципов, которые бы открывали новые возможности для технического творчества. Таким образом, *старая техника отмирает в момент своего наивысшего расцвета*. Следовательно, изучая КПД технических средств мы можем предвидеть момент их дальнейшей качественной замены более

совершенной техникой.

В этом отношении представляется интересным исследование Е.И.Гагариным изменения величины КПД автомобильных двигателей с 1895 по 1955 годы. Эти исследования показывают, что резкий рост КПД этих двигателей в первые два десятилетия, обусловленный усовершенствованием конструкций, постепенно стал замедляться, что объясняется моральным старением самих поршневых двигателей. Повышение их КПД требовало с течением времени все больших затрат и постепенно теряло смысл. Формируется необходимость замены

поршневых двигателей другими, например, газовыми турбинами с более высоким КПД, меньшим числом деталей, весом и габаритом, более совершенной динамикой, возможностью применять любые виды жидкого и газообразного топлива, с легкостью запуска при низких температурах, простотой управления и другими преимуществами перед поршневыми автомобильными двигателями.

"Примеры из истории техники показывают, - заключает Е.И.Гагарин, - что когда рост величины качественных показателей машины прекращается или

становится ничтожным, а потребность в продукте, обеспечиваемая этой машиной, неуклонно возрастает, то назревшее противоречие разрешается введением новой, более совершенной машиной" (28,92). Общая закономерность развития КПД различных машин может быть изображена графически следующим образом (рис.2).

Рис 2. Рост КПД машин.

На рис. 2 по оси абсцисс отложено время t , а по оси ординат - значение данной функции a (величины КПД).

Производная от a по времени $\frac{da}{dt}$, определяемая тангенсом угла α , имеет тенденцию непрерывного уменьшения и стремится к нулю по мере приближения к полному использованию возможностей, определяемых познанными законами природы.

Подобная тенденция прослеживается в развитии целого ряда существующих ныне технических средств. Этим обстоятельством обусловлены переходы в технике железнодорожного транспорта от паровоза к тепловозу и электровозу, появление судов на подводных

крыльях, замена винтовых самолетов турбовинтовыми, разработка пленочной электроники, МГД-генераторов и т.д.

Так, сейчас необходимо весьма значительно (в миллионы раз) увеличить объем памяти счетно-решающих машин, быстродействие логических операций в ЭВМ. Решить эту задачу современными техническими средствами практически невозможно. Значит, к конструированию сверхмощных компьютеров должны быть найдены подходы, совершенно отличные от принятых сейчас. Одним из таких перспективных подходов является

создание оптических ЭВМ (ОВМ) с голографической памятью и "картинной" логикой.

Следующее противоречие - это **противоречие между достоинствами и недостатками данного технического устройства.** Так, наряду с такими достоинствами как мощность, скорость, экономичность техническая система одновременно может иметь и такие недостатки как плохие эксплуатационные качества, малая надежность и др. Эти недостатки часто препятствуют решению поставленной технической задачи. К примеру, станки с ЧПУ (числовым

программным управлением)
сочетают хорошую точность и
скорость обработки деталей,
хорошие эксплуатационные качества с
малой степенью надежности
электронно-вычислительных устройств.

В развитии техники существуют
противоречия между
противоположными тенденциями
этого развития. Так, для того, чтобы
выше поднять ракету или с ее
помощью груз, необходимо больше
топлива. Вместе с тем, увеличение
количества топлива повышает вес
ракеты и тем самым сокращает
грузовые возможности ракеты.

Мы упомянули некоторые внутренние технические противоречия. Они являются источниками развития техники и имеют отношение к внутренним закономерностям технического прогресса. Эти внутренние противоречия или непосредственные причины технического развития связаны с движущими силами, которые выступают в качестве опосредованных причин развития техники. Они содержатся обычно во внешних противоречиях, т.е. противоречиях между техникой и другими факторами.

К числу таких противоречий можно отнести **противоречие между конструктивными особенностями создаваемой техники и технологией.** На основе использования законов природы и технических систем с учетом определенных технических потребностей инженерная мысль разрабатывает технологическое задание которое предшествует созданию технического устройства и в определенной степени определяет его. Таким технологическим заданием может быть, к примеру, обеспечение хорошего качества сварки в вакууме. Соответственно

этому создается сварочный аппарат для сварки металлических швов в вакууме. Производственная же технология этого способа сварки, реальный технологический процесс сварки зависит от созданного сварочного аппарата. Таким образом, в первом случае технология (технологическая карта) определяет проектирование и конструирование техники, во втором она определяется функционирующей техникой. В определяющей своей роли техника и технология меняются местами.

Важную роль в техническом прогрессе играют **противоречия**,

**возникающие между
техническими задачами и
техническими возможностями.**

Еще в глубокой древности возникла проблема сохранение пищи более или менее длительное время без потери ее качества, т.е. сохранение пищи, годной к употреблению. Как эту задачу решал первобытный человек ? Он копал для этого яму, засыпая пищу листьями. Позже люди стали устраивать погребя, которыми и сейчас с успехом пользуются в деревнях. Но теперь для решения этой проблемы возникло новое техническое средство - холодильник.

Противоречие между техническими задачами и техническими возможностями заключается в том, что одна и та же задача может иметь различные технические решения. Примеров, подтверждающих наличие этого противоречия, история содержит множество. Задача исследования Луны решалась нашими учеными с помощью автоматических приборов, а американскими - путем разработки программы, предусматривающей высадку людей на поверхность Луны. Увеличение скорости движения самолетов достигается повышением мощности двигателей или

совершенствованием геометрии
фюзеляжа.

В процессе развития техники
возникают и разрешаются
противоречия между
овеществленным (прошлым) и
живым (непосредственным)
трудом, старыми и новыми идеями
и теориями, решенной
технической проблемой и
возможностями ее реализации и
др. Все они также определяют
закономерный характер развития
техники.

Существуют различные точки зрения
на классификацию внутренних

законов техники. В одних случаях выделяются законы конструкций и материалов, в других - законы структуры, функционирования и развития и т.д. При этом не обосновывается (а порой даже не упоминается) по каким основаниям произведена предлагаемая классификация этих законов.

Пытаясь избежать подобной ошибки мы исходим из того, что для создания любого артефакта - от шельского рубильника до современного компьютера необходимы три фактора: материал, энергия и знания. В соответствии с этим видимо правомочно выделять три группы

законов. Одни из них выражают те изменения в применении материалов, которые происходят в процессе развития техники. Другие отражают сдвиги в энергетике и других процессах, применяемых в технике на различных ступенях ее развития. Третьи фиксируют эволюцию реализованного в технике знания.

Однако ограничить систему внутренних законов развития техники этими тремя группами законов нельзя. Дело в том, что в процессе технического развития происходят закономерные изменения структуры и функций технических

устройств и столь же закономерные взаимосвязи между отдельными отраслями и видами техники в составе совокупной техники.

Поэтому можно выделить группу законов, характеризующих изменения структуры и функций техники и законы взаимосвязи отдельных отраслей и видов техники в процессе их развития. К рассмотрению этих пяти групп внутренних законов развития техники мы и переходим.

Законы, выражающие изменения в применении материалов вытекают из того, что возможности новых технических решений

зачастую находятся в прямой зависимости от того, какие материалы имеются в распоряжении инженера, в какой степени они обладают необходимой надежностью, долговечностью и другими параметрами. Техника 20 века - техника высоких давлений и температур, больших скоростей - потребовала новых материалов. Так, развитие двигателей внутреннего сгорания, реактивных и авиационных газовых турбин стало возможным только с созданием и применением металлических жаропрочных и жароупорных сплавов. В реактивных двигателях жаропрочные

высоколегированные стали и сплавы должны обладать высокими механическими свойствами при температуре свыше 550 С, а также противостоять окислению в газовой среде.

Изменения в использовании материалов в процессе развития техники связано со следующими закономерностями.

Прежде всего, в процессе развития техники наблюдается неуклонное расширение ассортимента применяемых материалов. Начав с кости, дерева и камня, люди со временем стали пользоваться медью,

бронзой, железом, сталью, получили различные сплавы. При этом масштабы вовлекаемых в техническое использование химических элементов неуклонно возрастали. До 18 века люди использовали всего лишь 19 химических элементов, в 18 веке - 28, в 19 веке - 50. в начале 20 века - более 60, а ныне и в недалеком будущем почти все 104 элемента смогут найти себе техническое применение.

Известно какую прогрессивную роль сыграло применение в технике металлов - железа, стали, цветных металлов, особенно титана.

Электроника, играющая огромную
если не ключевую роль в развитии
современной техники, невозможна
без применения германия и ряда
других металлов. Большое
применение получили редкие
металлы. Без использования новых
материалов было бы невозможно
появление ведущих отраслей
техники. В технике не только
появляются все новые и новые
материалы, но и находят свое
применение до того неизвестные их
свойства, возникают новые
технологии их применения.

Далее. В развитии техники все шире
используются материалы,

создаваемые искусственным путем. Природа подчас не имеет таких материалов, которые отвечали бы высоким запросам технического развития. На основе целенаправленного воздействия на природу человек создает искусственные (синтетические) материалы с нужными ему характеристиками. Первым искусственным материалом была бронза, затем были созданы и нашли свое применение в технике различные сплавы железа. Машинная техника основывалась на сплаве черных и цветных металлов. Сплавы металлов являются основой

машиностроения и сегодня. Известно, какую роль сыграла в технике легированная сталь. Ее производство и применение привело к революционным сдвигам в металлургической технике. Освоение производства стали в конверторах на кислородном дутье привело к применению ряда автоматических приборов и механизмов, установки для непрерывной разливки стали. Характерным для металлургии 20 века является развитие порошковой металлургии, синтез аммиака, спирта, жидкого топлива, использование искусственных материалов на неметаллической

основе, особенно пластмасс,
синтетического волокна. Ныне для
синтеза материалов огромную роль
играет полимеризация - особый тип
химических реакций с образованием
из низкомолекулярных веществ
длинных цепных молекул-гигантов
нового соединения - полимера. Это
сделало возможным получение
большого числа новых
синтетических материалов с
широким диапазоном свойств.
Особый интерес представляют
пластмассы, упрочненные
стеклянным волокном, полиэтилен и
полипропилен. Пластмассы
позволяют по новому решать

возникающие технические проблемы, повышают надежность технических устройств, снижают вес изделий. Сейчас известно 100 тысяч неорганических химических соединений в природе, число же известных органических веществ природных и искусственных превысило 3 млн. и продолжает быстро расти.

В процессе развития техники происходит постоянное совершенствование имеющихся материалов с использованием их новых свойств. Приведем такой пример. В начале 20 века на основе исследования структуры твердых тел

было теоретически установлено, что прочность металла может достигать 2000 кг./ мм². На практике эта прочность металла была значительно ниже, но постоянно повышалась. только за последние полвека прочность чугуна возросла с 12 до 80 кг/мм². Значительное повышение прочности чугуна не закрывало перспективу дальнейшей работы в этом направлении. Создание композиционных сплавов, материалов с высокой степенью чистоты, применение новых методов перестройки их структуры открывало большие перспективы улучшения прочности металлов и сплавов. Так,

разработана технология получения сталей с прочностью до 300 кг/мм², получены сплавы на основе титана с прочностью 140-160 кг/мм². Более того: в лабораториях получены монокристаллы металлов с прочностью до 1000 кг/мм². Это создает принципиально новые возможности в развитии техники.

В электронике особую важность имеет повышение чистоты используемых материалов. Примеси, содержащиеся в исходных веществах, часто отрицательно влияют на свойства полученного продукта, исключают возможность создания сложных электронных устройств.

Применение очень чистых исходных веществ (мономеров) содержащих не менее 99,8 - 99,9% основного вещества открывает дорогу бурному развитию электронной технике.

Наконец, для развития техники характерна растущая направленность в применении материалов из которых создаются технические устройства. При этом подбираются материалы которые по своим свойствам наиболее полно соответствуют конструктивным особенностям и функциям создаваемым артефактам.

Техническое творчество идет по пути уменьшения количества материалов

используемых для создания техники. Например, такая тенденция ярко проявляется в станкостроении, где наблюдается стремление к уменьшению металлоемкости создаваемых станков. Ведутся работы по рациональному использованию металла и различных материалов в других отраслях техники, особенно в авиационной и турбостроении. Одновременно с этим уменьшаются производственные отходы: все меньше металла идет в стружку, обработка металла резанием заменяется технологией точного литья. Все это делает

производственный процесс все более экологически чистым.

Такова группа внутренних законов, выражающих те изменения, которые претерпевает применение материалов в процессе технического прогресса. Однако материалы являются лишь одной из составных частей природной основы техники. Другую такую часть составляет применяемая энергия, которая приводит в движение технику.

Законы выражающие сдвиги в энергетике и других процессах используемых в технике составляют особую группу

внутренних законов развития техники. Наиболее существенными из них являются следующие.

Одним из таких законов является последовательное техническое использование все более сложных форм движения материи. История технического прогресса в целом представляет картину использования в процессе технического творчества людей явлений и процессов все новых и новых форм движения материи. В основе орудийной (инструментальной) техники лежало использование механической формы движения материи. По мере развития орудийной техники появляются

металлические орудия, человек перешел к использованию физических и химических процессов. Механическая энергия приводила в движение и рабочие машины до появления универсального парового двигателя и двигателя внутреннего сгорания, когда на первый план выступает использование физической формы движения материи. Это тем более характерно для перехода к электродвигателям, которые произвели настоящий переворот в технике, существенно повысили ее эффективность. Так, если у паровоза КПД не превышал 6-8%, то КПД

электровозов достигает 16-19%.
Благодаря повышению
экономичности работы ТЭЦ,
улучшению устройств
энергоснабжения КЖД электровозов
ныне достигает 85-88%.

В современной технике все чаще
используется химическая форма
движения материи. Химические
процессы выступают в качестве
технологических процессов
непосредственно воздействующих на
предмет труда. Аммиачный способ
получения искусственной соды,
создание нефтеперерабатывающей
промышленности, возникновение и
использование в производстве

электрохимии, производство синтетических веществ и пр. привело к тому, что химическая технология в той или иной форме проникает во все основные отрасли производства.

Ныне в технический прогресс вовлекается биологическая форма движения материи. Ускоренными темпами развивается бионика - одно из направлений кибернетики использующее биологические принципы при конструировании технических устройств. Находят техническое воплощение многочисленные совершенные биологические механизмы,

примером чему могут служить шагающие экскаваторы, манипуляторы. Одним из важнейших направлений современного научно-технического прогресса является биотехнология, основанная на техническом применении естественных и целенаправленно созданных живых систем (прежде всего микроорганизмов).

Современный технологический переворот во многих отраслях народного хозяйства заключается в замене механических технологий химическими, энергетическими, биологическими. Преимущества новых технологий заключается в том,

что они преобразуют структуру предмета труда в процессе изготовления из него определенной продукции. Возникают новые технологии - лазерная, электронно-лучевая, плазменная, высокочастотная. Естественно предположить, что в следующем столетии биология и техника будут находится в такой органической связи, которую сейчас трудно представить. Современный технический прогресс движется к универсализации используемых в нем процессов и форм движения материи. Все чаще используются комплексы процессов, связанные с

самыми различными формами движения материи.

Важной закономерностью этого класса является техническое использование все более глубинных и мощных источников энергии, применяемых в технике.

Последовательность в овладении энергетическими процессами имеет обратное направление сравнительно с эволюцией материи, характеризуется переходом от использования все более сложных видов энергии к использованию менее сложных. Действительно, если посмотреть на историю техники, то мы увидим, что вначале

использовалась мускульная энергия человека и животных. Этот период, получивший название биоэнергетики, был очень продолжительным вплоть до использования энергетических процессов живой и неживой природы, таких источников энергии как энергии воды или воздуха. Техника ремесла, основанная на ручном труде, постепенно начинает применять водяную мельницу, водоподъемные машины, использующие силу падающей воды при помощи водяного колеса. Одновременно создаются мельницы на основе энергии ветра. Процессы

использования энергии воды и ветра сформировали механическую энергетику.

Быстрое развитие в 18 веке мануфактурного производства стимулировало использование тепловой энергии с ее преобразованием в механическую. Начинается период развития теплоэнергетики, который получил огромные стимулы с появлением универсального теплового двигателя - этого великого преобразователя техники. Появление рабочих машин в текстильном производстве, изобретение паровой машины и суппорта произвели в конце 18 века

промышленный переворот. Этап теплоэнергетики в дальнейшем обогатился появлением двигателей внутреннего сгорания.

Начало 20 столетия отмечается становлением комплексной энергетики - ускоренным развитием тепло- и гидроэнергетики в сочетании с использованием электрической энергии. Ныне человечество вступает в эпоху использования атомной энергии. Атомные электростанции преобразуют ядерную энергию в электрическую. Одновременно ведутся работы по созданию управляемых процессов ядерного

синтеза, магнито-гидро-
динамических генераторов.

Таким образом, прослеживаемая на протяжении истории техники энергетика имеет тенденцию перехода к использованию все более мощных энергоемкостей.

Закономерностью этого класса внутренних законов развития техники является также растущая интенсивность используемых процессов. Об этом свидетельствует рост различных показателей: давления, температуры, скорости, напряжения, интенсивности протекания химических процессов.

К примеру, скорость самолетов в 1914 году не превышала 100 км/час а дальность их полета 240 км. В 1939 году скорость самолета уже достигла 550 км/час а дальность - 3000 км. В 1945 году соответственно 700 км/час и 5000 км. Современные самолеты обладают сверхзвуковой скоростью и могут облететь весь земной шар.

Аналогичную картину растущей интенсивности используемых в технике процессов можно наблюдать на примере развития паровых турбин. В начале 20 века новые турбины работали со средним давлением пара в 10 - 15 атмосфер при температуре 200 - 300 градусов

С. В середине сороковых годов давление пара в турбинах уже достигло 30 атмосфер и температуре 400 градусов С. Ныне гидроэнергетика осваивает сверхвысокие параметры - 300 атмосфер и 650 градусов С и даже выше.

Растущую интенсивность используемых в технике процессов нельзя выдавать за единственную в технике тенденцию. Наряду с ней, все более проявляется противоположная возможность - использование в технике процессов которые протекают в живой природе при весьма умеренных параметрах.

Техника будущего, видимо, будет разумно сочетать эти противоположные тенденции в своем развитии. Создавая, к примеру, космические корабли с около световой скоростью движения, люди будут строить технические устройства работающие при обычных параметрах свойственных человеческому организму.

Наконец, закономерностью этого класса является постоянное увеличение степени целенаправленности используемых процессов. Техника создается людьми для того, чтобы как можно рациональнее, с меньшими усилиями

и затратами направить определенный технологический процесс для достижения намеченных целей. На этом пути неизбежны определенные потери, связанные с несовершенством наших знаний и их конструктивным воплощением в технические устройства, с особенностями применяемых материалов и энергии, с условиями функционирования техники. Эффект полезного действия практически очень далек от теоретического. Образуется резерв повышения эффективности данного технического устройства путем его совершенствования. При исчерпании

этого резерва возникает задача замены наличной техники новой, имеющей большую эффективность достижения поставленной цели. Так, производство электрической энергии как цель электротехники прошло длительный путь от тепловых электростанций с паротурбинными установками до современных электростанций, что позволило почти в 10 раз повысить их КПД. Ныне в энергетике разрабатываются новые схемы преобразования тепловой энергии в электрическую без промежуточных устройств, что позволит повысить КПД электростанций примерно на 15%.

Таковы закономерности, выражающие сдвиги в энергетике и других процессах, используемых в технике. Но создание, развитие и функционирование техники невозможно без применения людьми определенных знаний об объективной реальности - природе и той второй форме объективной реальности, которая создана людьми - техносферы. **Практическое использование знаний, воплощение их в технических устройствах на протяжении всей истории развития техники имеет определенные закономерности. Мы не будем здесь подробно**

останавливаться на освещении проблемы технического использования знаний, этому посвящена следующая глава. В аспекте рассматриваемой в данном случае проблемы мы выделим лишь две закономерности этого процесса, ярко проявляющихся на протяжении всего технического прогресса.

Одну из таких закономерностей можно сформулировать как неуклонное возрастание объема воплощаемого в технике человеческого знания. Человек всегда развивал технику используя определенные знания. Но объем знаний, используемых в технике,

неуклонно повышался на протяжении истории. Орудия первобытного человека создавались и совершенствовались на том незначительном запасе знаний, которыми располагали люди первобытной общины. Появление сложных орудий зиждилось уже на опытном знании о различных явлениях и процессах. Крупное машинное производство потребовало практического применения огромного объема знаний. Компьютерная техника, автоматика и робототехника делает возможным техническое применение всего того объема человеческого знания,

величина которого ныне удваивается каждые 20 месяцев против 50 лет во времена Маркса.

Вторая закономерность фиксирует изменение структуры и возрастание сложности воплощаемого в технике знания. На первом этапе технического прогресса - этапе ручных орудий труда люди создавали и развивали технику на основе использования своего производственного и вообще жизненного опыта. Технически воплощаемые знания были чисто эмпирическими, создаваемые путем метода проб и ошибок. С появлением крупного машинного производства

начинается сознательное
техническое применение науки, хотя
производственный опыт продолжает
играть заметную роль в развитии
техники. На этапе
автоматизации, роботизации и
компьютеризации техническое
воплощение опытно-
производственных знаний отступает
на задний план и главную роль
играет техническое воплощение
научных знаний, особенно его
передовых областей- общей теории
систем, кибернетики, теории
автоматов, синергетики др.

Следующая группа внутренних
закономерностей развития техники -

это законы конструктивных особенностей, структуры и функций техники.

Исследуя эти законы следует прежде всего указать на исторически углубляющийся процесс специализации и дифференциации в развитии техники. Растущие потребности стимулируют создание новых образцов техники различных по своей конструкции и принципам действия. Для удовлетворения технологических потребностей производства необходимо выпускать большой ассортимент типов станков начиная от небольших настольных станков применяемых для

изготовления мельчайших деталей различных приборов до тяжелых станков предназначенных для обработки деталей размером до 20 метров и весом свыше 250 тонн.

Дифференциация неразрывно связана со специализацией, так как различные технические устройства более высокого уровня создаются с учетом их приспособления к выполнению определенных функций и операций. Развитие техники в одних случаях может идти по пути функциональной специализации, которая включает в себя момент известной универсальности. Это повышает ее производительность но

снижает гибкость технических устройств при необходимости изменения технологического процесса. В других случаях можно идти по пути предметной специализации когда техническое устройство имеет жесткую программу для выполнения узкой операции. Поэтому идеалом является оптимальное сочетание функциональной и предметной специализации и, более того, сочетание специализации с дифференциацией. Поясним сказанное примером.

Современные
высокопроизводительные

металлорежущие станки, построенные на широком использовании принципов многоинструментальности и многопозиционности, как правило специализированы и часто предназначены для выполнения определенной операции. Однако специальные станки узко целевого назначения трудно переключить на другие работы при смене вида продукции. Стремление устранить этот недостаток привело к созданию агрегатных станков конструируемых из набора различных нормализованных укрупненных узлов-агрегатов. Если раньше

технологический процесс изготовления изделий строился в соответствии с наличным парком станков, то последнее время в зависимости от требуемой обработки деталей из унифицированных и взаимозаменяемых узлов создаются специальные многопозиционные агрегатные станки. При этом на смену принципа дифференциации операций обработки приходит принцип максимальной концентрации механической обработки на одном станке.

Если на ступени орудийной техники преобладала функциональная ее специализация, то на ступени

мануфактурного производства увеличилась дифференциация орудий труда и быстрыми темпами развивалась их предметная специализация. На стадии машинной техники ярко проявляется закономерный процесс одновременной дифференциации и специализации. И хотя существует тенденция движения от функциональной к предметной специализации, со временем в технике из известного числа унифицированных элементов будет создаваться все многообразие технических устройств по мере

утверждения унификации и нормализации.

Следующей закономерностью развития техники является ее последовательное усложнение. Это усложнение происходит как путем увеличения числа элементов входящих в техническую систему, так и изменением ее структуры. Так, если в первых отечественных агрегатных станках действовало 455 шпинделей, то в станках выпущенных впоследствии их было уже 6657. Усложнение техники по мере ее развития ярко проявляется в эволюции компьютерной техники где находят себе последовательное

применение транзисторы, интегральные схемы разной степени сложности, микропроцессоры и персептроны.

На стадии орудийной техники существовали разнообразные одноэлементарные орудия труда, усложнение которых происходило крайне медленными темпами. Топор, лопата, молот мало изменились и до наших дней. С появлением машинной техники последняя по мере все большего функционального замещения человека в процессе труда усложнялась. Первые рабочие машины с рабочим двигателем содержали уже довольно

замысловатый комплекс различных деталей и узлов. С использованием индивидуального двигателя в рабочих машинах возникает сложное техническое устройство, состоящее из рабочей машины, передаточного устройства и индивидуального электрического двигателя. Таким образом возникает трехзвенная машина, которая все более усложняется с автоматизацией производства. Теперь к трем звеньям машины присоединяется четвертая - контрольно-управляющее устройство. Еще более сложную техническую структуру имеют компьютеры, которые уже замещают

логические функции человека и , следовательно, имеют определенную аналогию с самым сложным объектом который создала природа . с человеческим мозгом. Аналогия эта не только по выполняемым функциям, но в определенной степени и по структуре, поскольку запоминающие ячейки компьютера напоминают нейроны головного мозга. По мере перехода от частичной к комплексной и далее к полной автоматизации структура технических систем еще более усложняется, включает множество элементов, между которыми возникают сложные взаимосвязи.

Таким образом, в процессе развития техники формируются технические системы все более высокого порядка и степени сложности.

Развитие техники по пути автоматизации является существенной закономерностью изменения структуры и функций техники по мере ее развития. Как уже было отмечено выше - историю техники можно понимать как предысторию автоматики. Действительно, по мере технического прогресса техника усложнялась все в большей степени замещая трудовые функции человека - вначале энергетическую и

транспортную, затем технологическую и контрольно-управляющую. В результате ныне на долю мускульной энергии человека приходится сейчас не более 1% всей потребляемой энергии в промышленности и сельском хозяйстве. Если инструментальная и машинная техника замещала физическую работу людей, то появление автоматизации и компьютеризации приводит к замене автоматами и ЭВМ не только физических, но и умственно-интеллектуальных функций людей. Техника замещает не только работу человека по контролю

технологического процесса, но и по управлению им. Необходимым условием такой замены является алгоритмическое описание деятельности. Автоматизация - это не самодовлеющая замена человека машиной, а средство рационализации человеческой деятельности. Она дает возможность человеку развивать в необычайных масштабах свою творческую деятельность.

В итоге развития техники по пути к автоматизации техника превращается в целостную систему для которой характерны:

- электронизация почти всех подсистем технических средств автоматизации физического и умственного труда.
- формирование интегрированной системы автоматизации производства, организационного управления и обработки информации.
- практическое овладение биологической формой движения материи, создание биотехнологии.
- качественный скачок в развитии элементной базы технических

средств управления, создание безбумажной информатики.

- создание материальных предпосылок для достижения технологической свободы человека.

Последнюю группу внутренних законов развития техники составляют **законы взаимосвязи отдельных видов и отраслей техники в процессе их развития.**

Прежде всего, отметим в качестве важнейшего закона развития техники закон преемственности.

Совершенствование ручных орудий труда, простой кооперации породили

мануфактуру. Возникновение и дальнейшее распространение мануфактур подготовило необходимые технические предпосылки для перехода к машинному производству. Последнее на определенной ступени своего развития принимает автоматизированную форму.

Преимуществом в развитии техники проявляется в том, что "каждая современная машина имеет свою родословную и ведет свое развитие от весьма древних орудий"(19,80-81). Совершенствование токарного станка часовщика 18 века через сложную цепь промежуточных

многочисленных орудий завершается в современном крупном револьверном станке. Но создание револьверного станка требует особых приспособлений для литья металла и установки отливок на станках для их обработки. Все это должны были сделать машины которые были созданы при помощи других машин.

Следующим законом развития техник является то, что проблемы, поставленные в технике, часто получают свое решение на более высших этапах технического прогресса. Так были реализованы многие технические идеи - создание парового двигателя, автомата, радио,

телевидения, парашюта, подводной лодки и многие другие.

Рациональные технические идеи живут в умах последующих поколений и рано или поздно находят свое техническое воплощение. Это обстоятельство является стимулом развития техники, одной из причин ускоренного ее развития.

Наконец, закономерностью развития техники является то, что развитие различных отраслей и видов техники протекает во взаимосвязи и взаимодействии. Любая новая отрасль техники своим появлением вызывает своеобразную реакцию и

влечет за собой последовательный ряд изменений во многих других отраслях. Повышение производительности машин на одном участке вызывает необходимость технического перевооружения других участков. Крупные качественные изменения в технике начинаются обычно с создания рабочих машин. Технический прогресс, вызванный появлением рабочих машин в одной отрасли производства, ведет к появлению передовых и отстающих отраслей производства.

Взаимозависимость отдельных отраслей производства требует ликвидации различий в техническом

уровне, что вызывает постоянную необходимость подтягивания отстающих отраслей до передовых. Эта взаимосвязь различных отраслей производства на основе новейших технических достижений происходит непрерывно.

Так, распространение водяных и ветряных мельниц в средневековье потребовало механизации некоторых приемов в процессе труда. Путь этой механизации открыли два важных изобретения. Первое - кривошип, позволяющий преобразовывать вращательное движение в возвратно-поступательное и наоборот. Второе - маховик, позволяющий выравнивать

неравномерное усилие двигателя, придавать таким образом равномерность вращению. Эти изобретения, в свою очередь, позволили приводить в движение механические решета для просеивания муки, молоты в кузнецах, машины в сукновальнях и сыромятнях. Распространение сукноделия потребовало развитие торговли, чему мешали не только замкнутость хозяйств, но и монетный голод. Возникает необходимость разработки серебряных рудников, развития техники горного дела, которое

стимулировалось к тому же потребностями в железе.

Возьмем более позднее время. Вторая половина 18 века характерна для технического прогресса изобретением рабочих машин и созданием универсального теплового двигателя. Основной задачей дальнейшего промышленного развития стало техническое перевооружение машиностроения. Г. Модель, создавший механический суппорт для токарного станка, положил начало изготовления машин машинами. Технический переворот в области машиностроения явился основным стимулом для развития

металлургии. Черная металлургия переходит на новые методы производства металла - новую технологию получения чугуна и усовершенствованные способы переделки чугуна в железо. Это обстоятельство в свою очередь в огромной степени увеличивает спрос на самые разнообразные продукты горного дела, что влияет на ее развитие - вводятся паровые насосы прямого действия, поршневые вентиляторы, взрывобезопасные лампы, подъездные рельсовые пути. Опыт последних позволил начать работы по созданию конно-чугунных дорог для общего пользования что

логически привело к идее паровой железной дороги.

Наконец, возьмем современность. Нет необходимости доказывать, что создание техники освоения космического пространства оказало огромное влияние на металлургическую и химическую промышленность, разработку технологий получения высокочистых веществ, способов получения новых видов жидкого и твердого топлива, стимулировало развитие робототехники, автоматики и компьютеров. Все эти процессы ныне называются космизацией производства.

Таким образом, различные отрасли техники взаимно поддерживают и стимулируют друг друга. История техники свидетельствует, что "никакие технические приспособления, никакие более совершенные технологии не получают распространения в хозяйстве, пока все звенья хозяйственной цепи, все элементы экономики не готовы принять его. Новые технические новшества пробивают себе дорогу только при условии реорганизации всей системы хозяйствования. Отдельные технологии могут существовать где-то задолго до того, как они стали

взаимосвязанными и взаимоподдерживающими элементами новых технологических систем, но применялись в тех прежних условиях лишь эпизодически и не получали широкого распространения"(29,41).

Рассмотрение техники как средства деятельности людей позволяет сделать вывод не только о том, что развитие техники можно понять лишь в системе "человек-техника", но и о том, что это развитие является закономерным процессом, определяется совокупностью законов, среди которых важную играют внутренние специфические

законы. Эти законы возникают на основе внутренних противоречий техники, которые формируются в процессе взаимодействия общества с природой. Поэтому специфические внутренние закономерности развития техники относятся к системе самой техники и не могут быть подменены какими-нибудь другими.

Литература.

1. Философия техники в ФРГ. М., 1989.
2. История техники.Первобытное общество.Т.1, часть 1.М., 1936.
3. Хосе ртега-и-Гассет.
Размышления о технике // Избр.
труды,

М., 1997.

4. Ясперс К. Смысл и предназначение истории. М., 1991.

5. Шухардин С.В. Основы истории техники. М., 19069.

6. Философские вопросы современной физики. М., 1952.

7. Человек в системе наук. м., 1980.

8. Ломов Б.Ф. Человек и техника. М., 1966.

9. Аствацатуров А.Е. Основы инженерной эргономики.

Изд.-во РГУ, 1991.

10. Бердяев Н.А. Человек и машина//
Вопр. философии, 1989,

№ 2.

11.Лес за деревьями. М., 1991.

12. Маркс К. Капитал// Маркс К. и
Энгельс Ф. Соч., т. 23.

13. Копнин П.В. Философские идеи
В.И.Ленина и логика. М.,
1959.

14. Винер Н. Творец и робот. М.,
1966.

15. Леонтьев А.Н. Автоматизация и человек // Научно-техническая революция и человек. М., 1977.
16. Смолян Г. Л. Человек и компьютер. М., 1981.0
17. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции.М.,1991.
18. Компьютер обретает разум. М., 1990.
19. Шалютин С.М. Искусственный интеллект. Гносеологический аспект. М., 1983.

20. Интеллект человека и программы ЭВМ. М., 1971.

21. Новая технократическая волна на Западе. М., 1989.

22. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности её развития.

Л., 1970.

23. Волков Г.Н. Социология науки. М., 1968.

24. Маркс К. Нищета философии // Маркс К. и Энгельс Ф. Соч.,

т. 4.

25. Абдеев Г.Ф. Философия
информационной цивилизации. М.,
1994.

26. Осипов Г. В. Техника и
общественный прогресс. М., 1959.

27. Аристотель. Метафизика //
Аристотель. Соч. в 40- томах,
т.1. М., 1976.

28. Гагарин Е.И. Из истории
развития конструкции автомо -
бильных двигателей // ВИЕиТ,
1959, вып. 7.

29. Негодаев И.А. Основы философии техники. Ростов-на-Дону, 1995.

Глава 3.

Техника как реализованное
знание.

Изложение предшествующего материала свидетельствует о двух ипостасях техники. С одной стороны техника выступает как специфический вид человеческой деятельности, с другой - как

средство этой деятельности. В первом случае речь идет о технической деятельности, направленной на преобразование природных факторов в социально значимые. Эта деятельность невозможна без знаний, причем знаний особого рода - технических. Во втором случае речь идет о средствах человечески-преобразующей деятельности, т.е. об определенных технических средствах, артефактах. Их создание предполагает использование не только материальных факторов - вещества и энергии, но и знаний о способах проектирования,

конструирования и функционирования этих артефактов. "В техническом прогрессе участвуют три основных элемента: знания, энергия и материалы, - писал Дж.Томсон-. От этих трех элементов зависит, насколько цивилизация может господствовать над природой. Знание, безусловно является главным из них; без него остальные два элемента бесполезны"(1,40).

В создании современной техники знание - не единственный духовный фактор. Большую роль играет и интуиция, т.е. способность постигать истину не прибегая к рассуждениям на фоне огромного количества

информации. Информации по сложным вопросам вокруг нас так много, что подчас вникнуть в нее нет никакой возможности. Надо поэтому научиться полагаться на интуицию, пишут Дж. Нейсбат и И. Эбедин и продолжают: "В этом и состоит основной вопрос информационного общества: перед нами море информации, но не хватает интеллекта, мыслительных способностей, чтобы рассортировать ее" (2.88). Не интуицией ли мы руководствуемся, когда работая на компьютере применяем "метод втыка"? Но в основном контакт оператора с компьютером

основывается на большом круге знаний о программах, особенностях и возможностях ЭВМ. Знание в преобладающем большинстве случаев является духовным фактором как создания и функционирования артефактов, так и технической деятельности.

По мере технического прогресса объем человеческих знаний , воплощаемых в технических средствах , возрастает. Техника выступает все в большей степени как реализованное или материализованное человеческое знание. Это обстоятельство лежит в русле общесоциологической

закономерности возрастания рациональных форм деятельности по мере движения общественного прогресса от его низших ступеней к все более высшим.

Следовательно, в каком бы аспекте мы не рассматривали технику - антропологическом, инструментальном или социальном техника всегда предстает как реализация человеческих знаний об объективном мире. "Технология", - пишет Дж. Грант, - не столько машины и инструментты, сколько то представление о мире, которое руководит нашим восприятием всего существующего" (3,155), т.е.

определенная система знаний
"Техника является не чем иным, как преодолением природы посредством человеческого сознания" - пишет Г. Рополь (4,217). При этом техника - это специфический вид знаний. "С первого взгляда *techne* представляется нам как особый род знания в противоположность другим родам знания, - пишет В.Шадевальд.- *Techne*- это такое знание и способность, которые направлены на производство и конструирование и таким образом занимают своего рода среднее положение между просто опытом или *ноу-хау*, *empeiria* и теоретическим знанием *episeme*"

(4,99). Такую направленность техники как реализованного знания отмечает и К.Ясперс: "В качестве теории техника дает нам методы, целесообразные для достижения цели, т.е. такие, которые, во-первых, соответствуют данной вещи, во-вторых, позволяют не затрачивать лишних усилий и обращаться только к необходимому" (5,118).

Рассматривая технику как реализованное или материализованное знание нужно иметь ввиду, что сам процесс этой реализации в различные исторические периоды имел свою специфику. Объясняется это не

только тем, что содержание и структура знаний претерпевала существенные изменения в ходе истории - от примитивных знаний первобытного человека об окружающей его природе до современных научных абстракций, но и тем, что, как уже было показано, не менее существенную эволюцию претерпела и техника как средство деятельности - от ручных каменных орудий до автоматов и компьютеров. Вполне естественно, что взаимоотношения знаний и техники в различные исторические периоды было неодинаковыми. Поэтому, выяснив происхождение,

сущность и структуру человеческого знания и его главной части - технического знания, мы проанализируем историю и логику взаимосвязи знания и техники, сделаем акцент на исследовании этой логики когда в общей сумме используемого в технике человеческого знания преобладающее место занимает научное знание что привело к современной НТР.

1. Знание - феномен человеческой

деятельности.

Проблема знания - не новая. Она всегда была предметом внимания философии. Но как всякая традиционная проблема она каждый раз высвечивает свои новые аспекты, требует нового подхода и переосмысления. По мере возрастания роли знаний в практической деятельности людей, накопления огромного и все возрастающего количества знаний, усложнения его структуры возникает необходимость осознания того, что такое знание, каково его происхождение, природа, формы и

законы развития, средства получения и т.д.

Знание - одно из центральных проблем философии. Исследование знания составляет важнейшую задачу философии, вечную проблему философского знания. "Проблема знания не новая, - пишет Н.К.Вахтомин. - Она всегда была и остается предметом изучения философской науки. Уже у самих истоков философии, когда ум человеческий обратился к изучению самого себя, появился такой элемент познания, как знание" (6,3).

Еще на заре философии знание стало объектом внимания мыслителей. В древнеиндийской и древнекитайской философии содержатся попытки выявления природы знания и ее практической пользы. Индийский философ и поэт 7 века Бхартрихари писал:

"Знание - краса величайшая в людях!

Радость с собой несет оно, счастье и славу!

Помощь окажет оно на чужбине,

Знание выше богатства, сильнее всех богов!

Даже цари признают превосходство науки!

Тот же, кто знания лишен,

Тот прозябает как зверь!" (7, 176).

Не обошла вниманием проблему знания и античная философия.

Платон утверждал, что знание есть вместе с тем и незнание, борьба между ними опосредуется мнением, которое вытекает из эмпирического знания тогда как научное знание связано с теоретическим мышлением. Аристотель, отметив стремление людей к овладению знанием, отмечает, что

"действительное знание тождественно с предметом познаваемым" (7,458).

В средневековой философии истинное знание относили к сфере божественного промысла. Новое время отделило сферу знания от веры и объявило знание силой. Акцентируя внимание на опытном происхождении знания, Ф.Бэкон писал, что "знание и могущество человека совпадают, ибо незнание причины затрудняет действие" (8,12). Эту же мысль высказывает Гольбах : "С ростом знаний человека растут его силы и его орудия; наука, искусства, ремесла оказывают ему

свою помощь; опыт делает его более уверенным, помогая ему оказывать сопротивление многим явлениям, перестающим пугать его, лишь только он познает их"(9,685).

Выявлению природы знания посвящены многие работы немецкой классической философии. Не обошла вниманием проблема знания и марксистская философия.

Заслуживает внимания определение знания К.Марксом: "Способ, каким существует сознание и каким нечто существует для него, это - знание" (10,633). Следовательно, по Марксу, знание это способ существования сознания.

Справедливости ради заметим, что определение знания К.Марксом является не совсем корректным по следующему соображению.

Безусловно, сознание проявляется как знание. Но знание - не единственная форма проявления сознания, которое может выступать еще и в виде эмоций, чувств, воли. Поэтому сознание является более широким феноменом чем знание и , следовательно, знание - одна из форм или видов существования сознания.

Понятие "знание" относится к широко употребляемым в науке и практике. Существует множество

определений этого понятия. Знание определяется как воспроизведение реальности в чувственных и умственных образах и понятиях (М.Г.Ярошевский), как субъективный образ объективного мира (Ф.И.Георгиев), как идеальное воспроизведение в языковой форме объективных закономерных связей практически преобразуемого материального мира (Ю.Н.Тендряков), как теоретическое овладение объектом и предпосылка практической деятельности человека (П.В.Копнин) и др. В словарях русского языка знание определяется также неоднозначно: как

деятельность сознания, результат этой деятельности, состояние знающего что-нибудь субъекта, совокупность сведений.

Несмотря на разнообразие этих определений все они отражают две характерные черты знания. Первая из них состоит в том, что знания являются результатом познания, адекватным отражением реальности. Вторая заключена в том, что знания добываются в процессе практически преобразующей деятельности человека и служат в свою очередь этой деятельности.

Для понимания природы и сущности человеческого знания необходимо обратиться к его источнику - человеческой практике, труду. Знание- необходимая предпосылка труда, потому что труд включает в себя не только материальную, но и идеальную деятельность. Идеальная деятельность при этом предшествует материальной. Знание есть результат идеальной деятельности, духовного производства, идеального отражения объективной реальности в процессе человеческой практики.

Знание возникает в предметной деятельности, в результате

взаимодействия субъекта и объекта. Основной принцип этого взаимодействия - принцип единства мышления и бытия. Этот принцип выражается в адекватности действий субъекта объекту, поскольку знание - отражение предмета имеющего социальную обусловленность своего существования. "Знание возникает не только под воздействием субъекта на объект, на возникновение знания оказывает влияние весь предшествующий опыт субъекта, который выражается в категориях, - пишет Н.И.Вахтомин. - Именно поэтому знание - синтез

объективного и субъективного, предметного и идеального"(6,128).

В ходе своей практики люди вступают в субъектно-объектные отношения которые и порождают знание. "Всякое знание основано на совпадении объективного и субъективного,-писал Ф.Шеллинг.- Ибо *знают* только истинное; истина же состоит в совпадении представлений с соответствующими им предметами"(11,232).

Иногда обращают внимание на то, что знание нельзя отождествлять с истиной поскольку де всякая истина есть знание, но не всякое знание -

истина. "Знание может неадекватно отражать предмет и поэтому не будет истиной"- пишет Н.К.Вахтомин (6,127). Это мнение он обосновывает тем, что всякое эмпирическое знание отражает явление, которое не обязательно совпадает с сущностью и поэтому может быть истинным или не истинным. Мы полагаем, что здесь допущена неточность: знание отождествляется с незнанием. В действительности любое знание так или иначе представляет собой субъективное восприятие абсолютной истины в ее относительном проявлении, относительной истины, содержащей

в себе частицу истины абсолютной. Адекватность знания тому или иному предмету или процессу объективного мира есть его необходимый признак. Однако степень адекватности может быть различной.

Безусловно, изучение знания имеет определенные трудности и особенности. Они вытекают не только из того, что, что термин "знание" употребляется в различных значениях, но и из того, что знание само по себе не существует вне человека, стремящегося к его изучению. В этом случае человек использует определенную систему

знания для познания знания. Это обстоятельство позволяет иногда сравнивать данную - бесперспективную, по мнению некоторых авторов - ситуацию с положением человека, пытающимся вытащить за волосы самого себя из воды. Однако знание действительно существует, его наличие есть неоспоримая реальность и поэтому принципиально возможно не только поставить, но и дать ответ на вопрос о его источниках и содержании обращаясь к общественной практике в ходе которой, как было уже сказано, формируется познавательный процесс и

возникают субъектно-объектные отношения, диалектическая взаимосвязь между объектом познания и познающим субъектом.

Объект - это существующая вне субъекта реальность, однако его нельзя сводить ко всей объективной действительности. Объект познания - это часть объективной реальности, определенные явления и процессы, на которых нацелено внимание познающего субъекта.

Следовательно, те или иные явления и процессы объективной реальности становятся объектом познания только тогда, когда они включены в практическую познавательную и

преобразовательную деятельность субъекта - человека , определенной социальной группы или общества в целом. Объект познания невозможен без субъекта познания.

Объект познания выступает как источник знания. Но он обладает свойством быть безразличным к познающему субъекту. Активность в процессе познания проявляет познающий субъект руководствуясь своими практическими целями. Именно поэтому знание является не зеркально-идеальным отражением реальности, это идеальное отражение реальности субъектом сквозь призму его практических

задач. Человек избирательно отражает те или иные стороны предметов и явлений, в том или ином ракурсе и связях и создает образ, возможный для последующего материального создания вещи. В процессе этой творческой деятельности происходит, с одной стороны, субъективизация объекта путем его превращения в факт сознания и приобретение объектом субъективных свойств благодаря воплощению замысла субъекта. С другой стороны, происходит противоположный процесс - объективизация субъекта когда его деятельность как бы выносится

вовне, воплощается в форму предмета или в знание. Так, создание артефактов - яркий пример опредмечивания знаний человека в процессе его практики. Если активность субъекта при формировании знания выражается обычно в духовной деятельности, то при использовании знаний активность субъекта выражается главным образом в материально-предметной деятельности на основе знаний.

Таким образом, знание имеет два источника: объект и субъект познания. Объект дает материал, а субъект - сведения об этом

материале. Конечный результат - знание обусловлен характером и свойствами этих обоих источников. Конечно, объект обуславливает характерную форму знания, но один и тот же объект может отражаться субъектом в различных аспектах и выражаться в различных по глубине знаниях. Знание не обладает имманентным содержанием, оно отражает внешний мир который определяет его содержание. Но возникнув, оно существует и развивается как *образ субъекта*, преобразующего реальность. Будучи в целом зависима от конкретной человеческой практики, на основе

имманентно присущих ему
логических закономерностей знание
одновременно имеет форму
некоторой самостоятельности и
дифференцированности. Так, сейчас
различают разные ступени знания,
например, первичные
познавательные структуры,
инвариантные образования и
продукты памяти, а также знание
теорий и законов. Если не
ограничиваться лишь признанием
чувственно-познавательных
процессов, то мы увидим, что путем
комбинации знания образуется
гипотетическое и прогностическое
знание, что знание может выполнять

прогностическую функцию. В этой связи С.В.Крымский совершенно правильно отмечал, что знание “строит перспективные конструкции, опережая существующую практическую ситуацию и выполняя предсказательные функции ” (12,37).

Знания вне активного воздействия субъекта на объект не только не существует, но и не может возникнуть. "Недеятельное" знание не способно к развитию и превращается в фикцию.

Следовательно, сущность знания заключена в творческом отображении и преобразовании действительности. *Знание - это*

возникшее в процессе практического отношения человека к действительности и сформировавшееся как результат познания адекватное отражение реальности в чувственных образах и логических формах, являющееся необходимым условием человеческой деятельности.

Наличие различных форм деятельности и различных способов их отражений определяют сложность структуры человеческого знания, которая является предметом философского внимания на протяжении многих веков. Так, Конфуций выделял высшее знание -

врожденное, низшее - приобретенное
учением и знания, приобретенные в
итоге преодоления трудностей.

Аристотель выделял знания по
степени совершенства либо потому,
что есть знания о более
возвышенных и удивительных вещах.
В средневековье истинное знание
было прерогативой бога, а низшее -
людей. Ныне знания делятся на
обыденное и теоретическое,
эмпирическое и логическое,
чувственное и рациональное, знание
индивида и знание коллектива,
научное, философское и обыденное и
т.д.

Причиной большого разнообразия систем классификации знания является то, что знание является полем внимания ряда дисциплин - логики, психологии, философии, науковедения, истории и социологии науки и т.д. Каждая из этих дисциплин выделяет свой аспект анализа знания - психологический, логический, эвристический, теоретико-информационный, социологический. Не трудно заметить, что во всех этих случаях знание классифицируется по различным основаниям. Совершенно прав А.В.Славин, утверждая, что "все приобретенные человеком новые

знания целесообразно подвергнуть классификации. Основания для классификации могут быть различными" (13,51).

Обычно различают два уровня знания - обыденное и систематизированное.

Обыденное знание человек приобретает в своих ежедневных занятиях и в результате своего общения. Объекты обыденного знания носят, как правило, эмпирический и случайный характер. Это результат спонтанной ориентировки человека в окружающем его мире. В процессе

повседневного познания человек приобретает жизненный опыт и так называемый здравый смысл, т.е. под влиянием повседневной жизненной практики он накапливает взгляды на окружающую действительность и закономерности.

Под систематизированным знанием в большинстве случаев понимают научное знание, противопоставляемое обыденному знанию, причем последнее рассматривают как несистематизированное.

Действительно, системность есть одна из важнейших характерных черт научного знания. Г.В.Плеханов

совершенно справедливо писал, что "наука как раз и есть знание, приведенное в систему" (14,32).

Но, во-первых, помимо системного характера научное знание обладает и другими, не менее важными, признаками - теоретичностью, формально-логической непротиворечивостью, общезначимостью и др. Во-вторых, нужно учитывать также, что всякое научное знание системно, но не всякая система знаний будет научным знанием. Область системного знания шире научного знания и включает в свое содержание помимо науки различные формы

идеологии - от политического сознания до философии и искусства. Что касается несистематизированного (обыденного) знания, то кроме эмпирического знания возникшего в процессе труда сюда включены социальная психология и народное творчество.

Обыденное знание, по нашему мнению, следует рассматривать как результат прямого отражения условий жизни людей, а научное знание - как систематизированную, формально-логически непротиворечивую систему эмпирического и теоретического

знания. Эти уровни различаются своим генезисом, качеством и формой выражения, а также по субъектам-носителям.

При рассмотрении структуры человеческого знания мы, исходя из целей нашего исследования, утверждаем, что в соответствии с тремя формами объективной реальности - природой, техникой и обществом и формами утилизации знания можно выделить три области знания - **естествознание, техникосзнание и обществознание**. Каждая из этих областей человеческого знания имеет обыденные и систематизированные (

в том числе и научные) уровни. Поэтому можно говорить о трех больших отраслях научного знания - **естественных науках, технических науках и общественных науках.**

Сказанное не означает отсутствия таких знаний и наук, которые не укладываются в это членение.

Существует большой класс наук, которые имеют общий характер, относятся или к материальному миру в целом (философия), или к отдельным его свойствам (кибернетика, математика, общая теория систем). Но в данном случае речь идет о конкретных областях человеческого знания и конкретных

науках, т.е. областях знания и науках, имеющих своим объектом знания определенные фрагменты объективной реальности.

По своей природе знание идеально и свою материализацию она прежде всего находит в знаковой форме, языке. Но знаки, являющиеся материальной, языковой оболочкой мысли, не являются единственной формой материализации знания. В действительности человеческое знание реализуется в различных формах, важнейшие из которых - с учетом языка - таковы: научные теории и методы, художественные формы и образы, этические нормы и

правила, политические, правовые и философские взгляды и, наконец, практическое овладение предметами и явлениями в различных областях человеческой деятельности. Материализация знаний в объективной действительности реализуется прежде всего в промышленности, которая является раскрытой книгой овеществления сущностных сил человека. Материальное производство выступает как способ материализации знаний. Знание находит свою опредмеченную форму прежде всего в технике и технологии.

Таким образом, знание выступает как элемент духовной культуры и по своему содержанию относится к сфере общественного сознания. Когда же знание функционирует в своей конкретной социальной определенности, оно выступает как элемент производительных сил. В этом своем качестве из всех видов человеческого знания - естествознания, техникзнания и обществознания - на первое место выдвигается техническое знание.

2. Техническое знание как духовный фактор техники.

В состав производительных сил общества входят не только материальные, но и духовные производительные силы. Последние существуют как совокупность духовных потенций субъекта, реализованные в его трудовых актах и в существующих технических

устройствах. Духовные потенции субъекта - это его сознание и воля, опыт и навыки, знания в обыденной и систематизированной формах. Главным элементом духовного фактора производительных сил общества выступает техническое знание.

Технические знания являются той частью человеческого знания, которые реализуются в технике и технологии. В последних воплощаются далеко не все человеческие знания, поскольку знание людей призвано обслуживать все сферы их деятельности, одной из которых, правда главнейшей,

является техническая. Более того, человеческие знания реализуются в различных формах, основными из которых являются научные теории и методы, художественные образы, этические нормы и правила, политические, правовые и философские взгляды и убеждения, практическое создание вещей и процессов. В техническом знании мы имеем дело с обыденными и научными знаниями, используемыми в процессе создания артефактов и технологических процессов.

Формирование технических знаний уходит в глубокое прошлое и связано с трудовой деятельностью человека.

Именно в процессе этой деятельности люди научились сознательно изготавливать орудия своего труда. Необходимость решения ближайшей, трудовой задачи заставляла человека обдуманно вносить изменения в предмет, служивший ему орудием. Благодаря общественной форме существования людей, знания, приобретенные каждым отдельным индивидом, передавались отдельным соплеменникам а также последующим поколениям, которые, в свою очередь, совершенствовали его. Проверяя на практике эффективность своих действий,

человек отбрасывал все
нерациональное и сохранял и
развивал практически полезное.
Таким образом происходило
накопление совокупного опыта,
зарождались первые ростки
технического знания.

Способность отвлекаться от
конкретной ситуации и мысленно
представлять еще не совершенные
действия позволила людям
проводить предварительную
мысленную разработку орудий труда.
Каждое новое поколение делалось
богаче предшествующего по объему и
по уровню знаний, накапливало
большие запасы новых методов и

приемов труда, новых видов умения и опыта.

Самими ранними средствами передачи информации, необходимой для создания новых орудий, служили уже применявшиеся орудия а также устные указания, рецепты, следуя которым человек создавал новые, но пока еще мало отличающиеся от предшествующих, орудия труда. С развитием мышления появляется возможность пользоваться знаками и символами, "замещающими" чувственно воспринимаемые и представляемые предметы, т.е. появляется возможность кодирования информации,

добываемой в процессе чувственного восприятия.

В развитии техники большая роль принадлежит рисунку. От первобытного рисунка ведут начало важнейшие средства передачи информации и закрепления технических знаний - чертеж и письмо. Письменность сыграла огромную роль для передачи речи на расстояние и закрепления мысли во времени. Она имела значение и для закрепления и передачи технического опыта. Со времени достижения определенного уровня развития графики действенным средством наглядного изображения

технического знания стали рисунки, схемы, а позднее чертежи.

Возникновение технической документации связано с началом такой организации производственного процесса, при котором графические и описательные материалы стали средством фиксирования заданий и отчета о выполненной работе. Чертеж развился в аксиометрические и перспективные изображения, позволяющие создателям технических средств выражать любые замыслы не только в удобной и понятой, но и в стимулирующей дальнейшее творчество форме.

Использование графического изображения явилось проявлением сознательного предвидения результатов технической деятельности людей и способствовало усилению их познавательных возможностей.

Большой практический опыт служил основанием для формирования идеи создания новых орудий труда. Ощупью, по образу и подобию существующих конструкций создавались новые технические средства. Но параллельно с развитием практических способов построения орудий труда

происходила эволюция технических знаний.

В "Механических проблемах", вышедших из школы Аристотеля, были описаны устройства для подъема тяжестей, упоминались блок, ворот. Архимед определил центр тяжести, создал теорию рычага, определил давление балок на опоры. Усиленное развитие техники Римской империи обусловило попытки преобразования абстрактно-философских положений греческой механики с целью придания ей формы, удобной для практических целей. Ветрувий в своем сочинении "Десять книг об

архитектуре" уже признает необходимость научных и технических знаний для практики, хотя теория для него является не основой практических действий, а служит оценкой работ, выполненных эмпирически добытыми приемами и средствами. Ограниченный объем теоретических знаний, которые сводились в основном к положениям статики, отсутствие должной подготовки у создателей техники исключали широкую возможность применения теоретических знаний. Действия технических творцов не расходились с законами природы, но

использовались эти законы интуитивно.

В период раннего средневековья использование технических знаний ремесленников и передача этих знаний по традиции составляли основную линию развития совокупного опыта общества по разработке орудий труда. Позднее, когда эти знания были сформулированы и записаны, они составили первоначальную основу будущих технических наук. Средневековая техническая литература представляет собой обширные и подробные описания и инструкции о способах работы,

собрание рецептов, правил и предписаний на каждый случай технической практики.

Переход к капиталистической мануфактуре связан как с некоторыми новыми научными открытиями, так и с использованием опыта, практики и знания предшественников, что послужило причиной спорадического соприкосновения практических знаний с научными. Примером этому может служить деятельность ученого и инженера, философа и художника Леонардо да Винчи, которая , если быть справедливым, к сожалению,

еще не оказала существенного влияния на его современников.

Отражение богатого практического опыта, проведение определенной систематизации накопленных технических знаний, теоретическое обоснование отдельных положений технической практики нашли место в сочинениях эпохи Возрождения. Эти сочинения, авторами которых были не столько ученые сколько практики, явились техническими энциклопедиями своего времени. Почетным делом стало изобретательство и в начале 17 века были сделаны попытки осознать,

осмыслить процесс изобретательств
с целью распространения его опыта.

Спорадическое применение машин в
17 столетии стимулировало рост
технических знаний большой вклад в
которые внесли математики.

Изучение законов природы и
разработанных человеком
технических средств стимулировало
развитие естествознания, которое, в
свою очередь, стало основой
технических наук в 18 веке как
прикладных отраслей естественных
наук.

Научные знания, имевшие в
основном качественный характер, не

могли быть использованы для определения каких-либо параметров создаваемых машин. Промышленная революция 18 века не была еще следствием применения научных достижений к технике. Однако в профессиональную техническую мудрость техников, механиков, ремесленников были уже вкраплены частицы знаний, ставших потом элементами технических наук, составляющих особый вид технического знания, разговор о которых пойдет у нас несколько позже.

Техническое знание представляет собой один из краеугольных камней

человеческого знания. Это знание о целесообразной производственной деятельности субъекта. Поскольку истоки этого знания восходят к началу трудовой деятельности человека, то оно так же древне, как и само человечество и при переходе к более высоким ступеням технизации труда содержание технического знания становилось все более богатым.

Техническое знание отражает мотивированную активность рабочей силы в единстве со средствами труда и зависимость рабочей силы и средств труда от предмета труда. Важнейшим вопросом технического

знания всегда был и будет вопрос "*как*", применяемый к производству и воспроизводству.

Техническое знание является той частью человеческого знания, которая реализуется в технике и технологии. В последних воплощаются далеко не все человеческие знания. Знания человека призваны обслуживать все сферы человеческой практики, одной из которых, правда главнейшей, является техническая деятельность. В техническом знании мы имеем дело с обыденными и научными знаниями используемыми в процессе этой деятельности. Это

обстоятельство не отменяет того положения, что в процессе технической деятельности могут быть использованы и используются и не технические - экономические, эргономические и другие - знания.

Являясь центральным звеном, важнейшей частью человеческого знания, технические знания имеют огромное значение в жизнедеятельности общества. По мнению К.Поппера они играют в обществе не меньшую, а даже большую роль, чем техника.

"Представьте себе, - пишет он, - что наша экономическая система, включая всю промышленность и все

социальные организации,
уничтожена, но научные и
технические знания сохранились. В
этом случае потребовалось бы не так
уж много времени для
восстановления промышленности...
Вообразите теперь, что исчезли *все
наши знания* , а материальные вещи
сохранились. Это равносильно тому,
что случилось бы, если бы дикое
племя поселилось в
высокоиндустриальной, но
покинутой ее жителями стране. Это
вскоре привело бы к полному
исчезновению всех материальных
основ цивилизации" (15,127). Это же
обстоятельство отмечает и А.Турен,

утверждая, что "знание стало производительной силой, присвоение которой обществом является проблемой столь же важной, сколь важна в индустриальном обществе проблема собственности" (3,429).

Как духовный фактор общественного производства техническое знание играет роль своеобразного интегратора различных областей человеческого знания от экономики до эстетики для использования их в создании и функционировании артефактов. Интегрирующая роль технического знания не исключает однако отличия техникознания от

других сфер знания, его сущности, заключающейся в том, что *техническое знание - это часть человеческого знания, которая служит для проектирования, конструирования, развития и функционирования искусственно созданных средств целесообразной деятельности людей.*

Интегрирующая роль технического знания нисколько не означает, что оно включает в свое содержание определенные части естествознания и обществознания, т.е. те их части, которые используются для проектирования, конструирования и функционирования техники. В

действительности, те или иные части естествознания и обществознания из элементов этих систем превращаются в элементы другой системы - техникознания. Включаясь в эту новую систему в виде ее элементов, они приобретают другие системные свойства - свойства системы техникознания. Так, определенные части физики как элемента естествознания превращаются в техникознании в электротехнику, теплотехнику, гидравлику и др.; химии - в химическую технологию; эстетики как элемента обществознания - в

художественное конструирование и т.д.

" *Естественные науки* , - писал К.Ясперс, - создают свой мир, совершенно не помышляя о технике. Бывают естественнонаучные открытия чрезвычайного значения, которые по крайней мере вначале, а быть может, и вообще остаются в техническом отношении безразличными" (5,121). Нельзя экспериментально достигнутые в науке результаты рассматривать как инструкцию к техническим действиям. Безусловно, техническая деятельность основывается на знании объективных законов и

явлений, открываемых естествознанием. Но знание об этих законах природы должны трансформировать свою абстрактно-теоретическую форму в правила практического действия, имеющих подчас рецептурный характер.

Вообще техническое знание имеет свои особенности, отличающие его от других видов человеческого знания.

Характеризуя специфику технического знания нужно, прежде всего, отметить, что **техническое знание - это знание об искусственной природе, второй**

форме объективной реальности.

Техникознание отражает, объекты, их конструктивные особенности, их функционирование в производственном процессе. В этом плане техническое знание выступает мощным орудием господства человека над природой.

К специфическим чертам техникознания следует отнести **ярко выраженную практическую направленность технического знания.** Оно не просто в идеальной форме воспроизводит образ не существующих в природе искусственных устройств, а ориентирует человека на его

материализацию, создание этих или ему подобных устройств.

В ходе общественного прогресса человечество накопило знание двух видов - знание о свойствах предметов и процессов объективного мира и знание об использовании этих свойств с целью создания орудий труда. Не дифференцированное на заре человеческой истории знание в дальнейшем разделилось. Естествознание и обществознание отражают явления и процессы объективного мира, дают знание о нем. Техникoзнание нацелено на практическое использование,

реализацию практических возможностей и естествознания и обществознания. Раскрывая проявление законов природы, техникознание объективизирует их, воплощая в технических устройствах все более точные и глубокие знания, материализуя в них соотношение между абсолютной и относительной истинами. Специфика технического знания в данном случае состоит в том, что на пути движения к абсолютной истине происходит смена одних технических форм другими.

В силу своей ярко проявляющейся практической направленности

**техникoзнание все свойства
предметов и процессов
объективного мира
"просматривает" сквозь призму
возможностей их использования в
процессе создания технических
устройств. Техникoзнание
использует данные физических,
химических, биологических,
математических и других наук в
практическом аспекте, как бы в
аспекте их практической
утилизации. "К курсу математики
техник предъявляет свои требования
и свои запросы,- писал известный
математик и кораблестроитель
А.Н.Крылов. - Он изучает**

математику с целью практической, прикладной и рассматривает ее не как самостоятельный объект изучения, а как подсобное орудие, как инструмент для решения ряда вопросов, встречаемых в некоторой ограниченной области практической деятельности" (16,576).

Специалист в области техники из всей совокупности естествознания и обществознания берет только то, что он может превратить в техникознание и воплотить в технических устройствах и технологии. Этим специалистов обычно не интересует не сущность объективных явлений и процессов

самих по себе, а способ их использования для практических нужд. "Инженер, использующий физику для того, чтобы построить мост, - пишет К. Поппер, - интересуется преимущественно конкретным предсказанием: может ли мост, описанный определенным образом (с помощью тех или иных исходных условий) , выдержать определенный груз. Универсальные законы являются для него средством решения этой задачи и принимаются без доказательств" (15,304). И далее: "Инженер исследует вещи преимущественно с практической точки зрения так же, как и фермер.

Практика - не враг теоретического знания, а наиболее значимый стимул к нему" (15,257). Практическая направленность технического знания нисколько не принижает ее роли в общей сумме человеческого знания, а напротив, увеличивает значимость этой области знаний для практических потребностей общества. Научная теория считается "лучшей" если она проще и нагляднее объединяет заданную информацию, соединяет различные феномены в одном универсальном понятии и стимулирует дальнейшее исследование. Критерии технического знания относятся к

обеспечению конкретных производственных процессов, эффективности, надежности, долговечности артефактов, удобству их обслуживания.

В содержании техникзнании эмпирическое знание преобладает над теоретическим. Объясняется это обстоятельство опять-таки утилитарной направленностью техникзнания. Техническое знание по преимуществу имеет эмпирический характер. Здесь понятия образуются на основе непосредственных эмпирических данных без необходимой теоретической ориентации. Многие

явления и свойства широко используются в технике, хотя не имеют теоретического объяснения. "Техника не заботится много о лабораторных опытах, мало интересуется теоретическими размышлениями и "возможностями", - пишет М.О.Доливо-Добровольский, - она приветствует открытия лишь тогда, когда ей покажут, что из них можно кое-что сделать, покажут хотя бы и не в законченной, но по крайней мере, в сколько-нибудь практической форме" (17,19).

В техникзнании эмпирическое объяснение тех или иных процессов часто отстает от их теоретического

решения на много лет. Более ста лет существует технология производства бесшовных труб, а теоретического объяснения этого процесса не существует. В отличие от естествознания, для признания тех или иных технических решений часто довольно распространения их применений на практике. Академик С. Северин говорил, что ему не приходилось слышать, чтобы какой-нибудь новый метод в технике имея большое число сторонников не применялся.

Преимущественное эмпирическое содержание технического знания не отрицает их научности. Научное

знание имеет различные уровни - эмпирический и теоретический. Эмпирический уровень отражает явления и процессы со стороны их внешних связей и проявлений как они даны живому созерцанию в процессе непосредственной практики и выражены в виде особой логической формы - суждения. Конечно, теоретическое знание отражает реальность глубже и точнее.

Техническое знание специфично по форме своего функционирования. С одной стороны, оно как всякое знание, функционирует в субъективной

форме - в чувственных образах и в логических формах человеческого мышления. С другой - формой его функционирования является техника и технология, объективная форма техникoзнания как овеществленная сила знания. Благодаря противоречию между этими сторонами технического знания оно способно развиваться, совершенствоваться, обогащаться.

К специфическим чертам технического знания следует отнести терминологическую строгость **технического знания и специфические методы его фиксации.** Здесь понятия

образуются на основе отражения предметов и их свойств в условиях непосредственной практики или эксперимента. Поскольку они предназначены для овеществления в технических объектах, каждая неточность грозит большими неприятностями. Отсюда - терминологическая строгость, проявлением которой следует считать тенденцию к машинному описанию технических объектов, такие точные методы фиксации технического знания, как графики, параметры процессов и явлений, схемы, справочные таблицы, чертежи, специальные записи в

программах компьютеров,
спецификация узлов и деталей,
технические указания.

Наконец, **особенностью
техникознания является его
разделение на проектно-
конструкторское и
технологическое.** Проектно-
конструкторское знание
представляет собой знание,
используемое в процессе создания
технических средств, их
компонентов, а также целых
совокупностей технических систем.
Технологическое знание - это знание
о функционировании технических
средств и связанных с этим

изменений свойств, состояния, формы и положения обрабатываемого предмета.

Такое разделение технических знаний есть первый шаг к их классификации, выяснения структуры техникзнания.

До сих пор техническое знание рассматривалось в его целостности и в соответствии с человеческим знанием. Однако техническое знание представляет собой определенную систему, структура которой классифицируется по разным основаниям. В одних случаях технические знания делят по

отраслям техники, выделяя производственное техническое знание, с дальнейшим его дроблением на машиностроительное, химическое, металлургическое и др.; знание техники связи, быта, науки, транспорта и т.д. В других выделяют различные уровни технического знания - эмпирический и теоретический. В-третьих- по областям технических наук.

При определении структуры технического знания мы исходим из того, что эта структура, как и структура любого вида знания, должна опираться на те или иные признаки объективной

действительности, в данном случае на структуру технической деятельности - сферу применения техникознания. Поскольку область наших интересов - техникознание в его отношении к общественному производству, нам представляется правомочным положить в основу определения структуры техникознания признак разделения труда.

В составе совокупного работника, участвующего в технической деятельности, можно выделить труд рабочих, инженерно-технических работников и ученых. В соответствии с этим, возможно выделение трех

уровней технического знания - *профессионально-техническое знание рабочих, инженерно-техническое знание и научно-техническое знание*. Такое деление определяется не природой техникoзнания, а его функционированием в обществе с конкретно-исторической системой разделения труда. Поэтому необходимо при такой классификации техникoзнания не оставлять без внимания динамику смены, переходов, различий разных уровней знания, наконец, нужен учет общетехнического знания, необходимого всем людям в быту,

поскольку оно так или иначе связано с другими уровнями знания. Задача состоит в анализе структур технического знания разных уровней и различных степеней обобщения. С этим соприкасается проблема полного использования всех имеющихся возможностей, связанных с получением образования и квалификации.

Отметим еще раз, что представляемая здесь структура техникос знания весьма приближенна и не учитывает многих обстоятельств. Так, указанные структурные уровни технического знания очень подвижны,

относительны и не существуют в чистом виде. Между этими структурными уровнями есть переходные зоны, которые ждут своего исследования. Но в первом приближении, по отношению к различным формам разделения труда правомочно говорить об этих трех структурных уровнях техникзнания.

Необходимо также иметь в виду, что научно-техническая революция вносит существенные изменения в содержание и структуру технического знания. В частности, заканчивается становление технических наук, возрастает их роль и значение в общей сумме

техникoзнание - происходит
онаучивание инженерно-
технического знания,
профессионально-техническое
знание рабочих все в большей мере
основывается на научном и
инженерно-техническом знании,
появляются переходные структурные
уровни техникoзнание что
составляет сферу производственных
экспериментов, разработок,
изобретательства, внедрения,
меняются теоретические основы
технических наук, усиливается
взаимосвязь техникoзнание с
другими областями знания. Имея
ввиду все эти обстоятельства, дадим

краткий анализ трех уровней
технического знания.

**Первый уровень технического
знания - профессионально-
техническое знание рабочих.** Это
знания, полученные на базе
производственного опыта,
производственной деятельности
рабочих и их профессионально-
технического образования,
используемые для оптимизации
функционирования техники,
рационализации и изобретательства.

Являясь областью деятельности
рабочих и крестьян осуществляющих
производство средств жизни

общества, профессионально-техническое знание рабочих по своему содержанию представляет собой преимущественно эмпирическое знание. Большую роль здесь играет индивидуальное мастерство работника, его сноровка, учет прошлого своего и других опыта, нахождение решения методом проб и ошибок и даже определенная производственная интуиция. Конечно ныне профессионально-технического знания как обобщенного производственного опыта в "чистом" виде не существует. Необходимым элементом деятельности работника становится духовное производство,

происходит усиленное приобщение рабочих к духовному труду.

Производственно-технические знания рабочих включают в себя не только определенные элементы инженерного знания, но часто и технических наук. В этом своем содержании они являются необходимым условием развития и функционирования современной техники, требующей развитых форм труда.

В условиях машинного производства в труде рабочего исполнительскую функцию выполняет машина. В этом случае физический труд человека отступает на задний план а на

передний выступают рациональные действия работника по управлению работой машины. Это требует от работника более полного использования своих интеллектуальных сил, все более глубоких технических знаний.

Параллельно с превращением производства в технологическое применение науки сам процесс труда все в большей степени основывается на использовании научных данных. От рабочего требуется обладание определенными профессионально-техническими и научными знаниями и умение применить их при решении конкретных производственных

вопросов. На этапе автоматизации производства рабочему требуется еще более высокий уровень знаний, в которые органически включаются как нормативно-технические в процесс труда. Такими знаниями являются знания о способах и приемах обработки предмета труда, функционировании технических средств, оптимальном режиме их работы, контроле и способах устранения сбоев в автоматической системе машин, их быстром ремонте и наладке. Сюда же можно отнести определенные конструкторские знания рабочих, позволяющие им рационализировать технические

устройства. В противоположность
прежнему труду, полностью
подчиненному системе машин,
современный производственный труд
становится полем приложения всей
совокупности человеческих сил и
способностей.

Более того, ныне труд работника
предполагает не только потребление
уже имеющегося знания, но и
непосредственное участие рабочих в
создании новых знаний. Известно,
что техническое творчество рабочих
дополняет научное и инженерное
решение технико-технологических
проблем производства и является
необходимым элементом

производственной деятельности. В процессе своего технического творчества рабочие зачастую исправляют просчет инженерной мысли. С другой стороны, техническое творчество рабочих является источником развития не только инженерно-технического, но и научного знания. Ученые и инженеры, участвующие во внедрении технических нововведений в производство, знают сколько полезных мыслей могут высказывать рабочие-умельцы в ходе производственного эксперимента.

Таким образом, под современным профессионально-техническим

знанием рабочих следует понимать не только эмпирические технические знания. Сюда часто включаются определенные элементы инженерного и даже научно-технического знания, определенные экологические, экономические, правовые и другие знания. Это - разноцветный и богатый спектр знаний, используемый работниками в соответствии с требованиями определенной профессии, регламентируемый содержанием трудовых функций. Определяемое уровнем развития техники и технологии, выполняемой работой, профессионально-техническое

знание рабочих формируется как система образовательных и политехнических знаний в связи с производственным опытом. Эти знания применяются при решении конкретных проблем возникающих в ходе функционирования и развития технико-технологической основы производства.

Второй уровень технического знания - инженерно-техническое знание. Это знание о законах проектирования, конструирования и функционирования технических объектов и практическом использовании законов природы и

общества в этом процессе, в общественном производстве в целом.

Поскольку крупное машинное производство, особенно автоматизированное и компьютеризированное, основывается на сознательном техническом использовании науки, с появлением производства между ученым и непосредственным агентом производства - рабочим встает инженер, являющийся проводником применения научно-технических знаний к непосредственному технологическому процессу сквозь призму своего производственного опыта. Таким образом источники

инженерно-технического знания можно разделить на две группы. Первые образуются на основе познания техники как материальных объектов , проектно-конструкторской документации и производственного опыта. Вторые являются результатом познания законов природы как естественно-научной основы техники и итогом научного познания технических устройств и технологических процессов. Используя научные и технические источники, инженерно-техническое знание развивается, обогащается производственным опытом. Это стимулирует дальнейшее развитие

техники и технологии, поскольку система машин развивается вместе с накоплением общественных знаний.

Специфика инженерно-технического знания состоит не только в том, что оно сплавляет в единое целое научно-техническое знание и производственный опыт, но и в том, что оно синтезирует собственно технические знания с социальным. Социальное знание в инженерном знании нужно рассматривать как определенную сферу, в которой раскрываются сведения о целях применения техники, ее социальном назначении, глубоко гуманном характере инженерной деятельности,

ставящей силы и вещества природы на службу обществу, человеку.

Само инженерно-техническое мышление специфично. Вначале инженер от технических источников знания переходит к научным и, прежде всего, к научно-техническим знаниям. Последние представлены для него в "готовом" виде в справочниках, ГОСТах, нормах, методиках и т.д. Однако поскольку эти знания в определенной системе фиксируют уже прошедший этап, их порой явно недостаточно для создания новой, более совершенной техники. Для решения этой задачи инженеру необходимы новые

естественнонаучные и научно-технические знания, еще не применявшиеся в этих конкретных целях в процессе технической практики. Имеющиеся у инженера знания к началу работы над новой задачей являются лишь остовом нужных ему знаний. К ним относятся специальное образование, имеющийся у инженера производственный опыт и его конструкторская практика. В процессе решения конкретной задачи инженерно-технические знания обогащаются за счет научно-технических. Именно это обеспечивает воплощение всей

суммы инженерно-технических знаний в конкретных новых образцах технических объектов, зафиксированных в проектно-конструкторской документации. Поэтому если научно-технические знания фиксируются в определенных логических формах, то для инженерно-технического знания характерно то, что являясь синтезом научного знания и производственного опыта, оно фиксируется в инженерно-справочном материале - единой системе конструкторской документации, единой системе технологической документации,

стандартах, нормалях, нормативах, определенных правилах. Творчество в инженерной деятельности связано с соблюдением постоянного контроля. В этих условиях к техническому специалисту предъявляются важнейшие требования: находить на основе уже готовых , типовых, стандартных элементов новые оригинальные решения и компоновать новые конструкции.

Уместно вспомнить, что для инженерного труда особенно характерны две черты. Первая из них заключается в том, что инженерный труд, в отличие от труда других слоев

интеллигенции (педагогов, врачей, композиторов и др.) по своей роли в общественном производстве является производительным трудом, непосредственно участвующим в создании национального дохода.

Инженерно-технические работники выполняют одну из обособившихся функций совокупного работника.

Вторая черта инженерной деятельности состоит в том, что инженерный труд в целом отличается высокой степенью интеллектуальности, творчества о чем мы уже говорили. Часто рассуждают о творчестве артистов, писателей, художников, ученых. Но

разве меньше нужно затратить творческих усилий инженеру, чтобы материализовать предельно оптимально при огромном выборе технических возможностей и жестком нормативе ту идеальную модель, которую создал в своем сознании инженер?

Помимо своих профессионально-технических функций инженер выполняет ряд других, в том числе социальных, функций. Эти функции в первом приближении могут быть определены так:

- прогнозирование развития техники и технологии на предприятии и

непосредственно на
производственном участке, где
работает инженер.

- организация производства и
управление технологическим
процессом.
- разработка и осуществление
перспективных планов повышения
качества продукции.
- техническая (конструкторская и
технологическая) подготовка
производства новых видов
продукции.
- инженерная переработка решений,
принимаемых руководителями

предприятий.

- подготовка организационно-технических данных для проектирования и конструирования.

- организация труда рабочих, его нормирование, оплата и стимулирование.

- контроль за качеством продукции, соблюдение стандартов, технологической дисциплины, норм и нормативов охраны природы, техники безопасности.

- инженерный контроль за эксплуатацией производственных машинных систем управления.

- участие в управлении производством.

- организаторская и воспитательная работа с различными категориями работников.

Все эти области функционирования инженерного знания свидетельствуют о широком диапазоне инженерной деятельности и его связи с наукой. Обращают на себя внимание те функции, которые помогают инженеру быть проводником науки в сферу материального производства. Без инженерных работ с использованием инженерно-технического знания

результаты научных исследований не могут быть воплощены в реальные производственные процессы и конкретные промышленные объекты.

Для своей плодотворной и новаторской деятельности инженеру недостаточно иметь большой объем знаний. Ввиду быстрого "старения" знаний (у молодого инженера ежегодно "стареет" 5 % его знаний) необходимо постоянное обновление и пополнение знаний. Для новых технологий нужен новый инженер - инженер будущего, который в процессе своей подготовки должен быть менее всего "накачан" техническими знаниями, имеющими

тенденцию к быстрому старению. Инженер должен обладать солидной физико-математической подготовкой, компьютерной грамотностью, усвоить дух гуманитарной культуры и знание принципов и правил диалектико-логического мышления. Его будущая деятельность должна учитывать внетехнические условия - экономические и экологические, эргономические и эстетические параметры. Готовить таких инженеров - задача технических университетов.

Приступая к техническому решению инженер обязан видеть многогранный объект своей

деятельности во всех его многочисленных связях. Поэтому он должен, безусловно, иметь знание как фундаментальных наук, так и прикладные. Как правило, самыми интересными инженерными решениями оказываются те, при разработке которых использованы знания из различных, относительно далеких отраслей науки и техники. Поэтому чем шире диапазон знаний инженера, тем оригинальнее его решения. В ходе конструкторской и технологической работы творчество инженера заключается не только в том, чтобы умело использовать имеющиеся знания, но и в том,

чтобы постоянно извлекать новое инженерное знание из объекта работы, уметь осмыслить полученные сведения, использовать новейшие способы оперативной обработки информации.

Творческий характер труда инженера особенно ярко проявляется в процессе разработки, когда происходят целенаправленные исследования, проектирование и создание опытного образца нового технического средства. Разработки находятся на стыке науки и производства и представляют собой самостоятельный этап, самостоятельное звено в цепи

научных исследований и
производственной практики,
направленное на создание
принципиально новых объектов
техники. Они не могут быть
отнесены только к науке или только
к производству, но должны быть
рассмотрены в связи с ними. Такое
понимание места и сущности
разработок в системе "наука -
производство" означает, что
инженерно-техническое мышление
должно способствовать
установлению взаимосвязи двух
различных общественных явлений -
науки и техники, явлений, развитие и
функционирование которых проходят

в рамках различных и подчас противоположных параметрах. Следовательно, инженерно-техническое знание должно сочетать научный полет мысли с холодным и здравым практическим расчетом.

Третий уровень технического знания - научно-техническое знание.

Научно-техническое знания нельзя отождествлять с техническим знанием, что встречается довольно часто. Так, В.П.Карасев пишет: "Говоря о технических знаниях, мы будем рассматривать в основном те знания, выражением и воплощением

которых выступает техника. Эти знания, построенные в целостную систему, составляют технические науки" (18,87). В действительности, как видно из изложенного выше, научно-технические знания являются лишь одним из видов технического знания, возникшем на определенной ступени развития человеческого знания и материального производства.

На ранних стадиях общественного развития человеческие знания еще не расчленялись на знания о свойствах природных тел и знания о способах их овеществления с целью создания технических средств. Разделение

труда на умственный и физический привело к более глубокой дифференциации общественного труда, в частности, к разделению на две сферы самого умственного труда. Одна сфера развивалась на фоне материального производства как средство его функционирования и развития. Она концентрировала в себе громадный жизненный опыт, обыденные сведения и составила донаучное или вненаучное, в том числе и техническое знание. Другая сфера духовного производства породила абстрактно-теоретическое или научное знание, которое обслуживало самые разнообразные

формы деятельности и быта людей, обогащалось в процессе своего развития, порождая новые формы, новые области, одной из которых и было научно-техническое знание. Как же возникла эта форма знания, в чем ее сущность и специфика?

Научно-техническое знание - это знание об искусственно созданных средствах деятельности людей, отвечающее всем признакам научности. Его специфика заключается в том, что оно призвано обслуживать техническую деятельность человека, нацеленного на производство и применение технических средств.

Часто научно-техническое знание рассматривают лишь как результат процесса научного познания в области технических наук. Однако технические науки хотя и включают эти знания в свой состав не сводятся к ним. Технические науки - особая форма научно-технического знания, для которой характерна *системность* научно-технических знаний. Мы уже упоминали, что системность - одно из важных свойств любой области научного знания. Кроме того для формирования технических наук важно наличие профессиональной деятельности по производству и применению научных знаний.

"Формирование новой технической науки становится фактом не тогда, когда впервые возникает ее специфическая базовая теория, - пишет Б.И.Козлов,- а когда получает логическое завершение структура специализированных институтов, обеспечивающих функционирование и дальнейшее развитие новой области научно-технических знаний, ориентированной на решение выдвинутых практикой технических задач"(19,123).

В процессе генезиса и дальнейшего развития научно-технические знания предшествовали формированию технических наук и составляют как

бы их предысторию. Рассматривая эту предысторию технических наук Б.И.Козлов пишет, что "нельзя полностью абстрагироваться от исследования предыстории этого развития, от его предпосылок еще и потому, что таким образом мы получаем материал для сравнения, базу, относительно которой и выделяются особенности современного состояния предмета" (19,10).

Действительно, уже в истории Древнего Востока содержатся зачатки научно-технических знаний в виде внедрения в техническую деятельность математических

расчетов при возведении построек и конструирования военной техники. Античность нам дает необходимые предпосылки становления научного знания о технике в виде механического знания об условиях равновесия тел, решения задачи распределения тяжести тел между опорами и проблемы выигрыше в силе посредством применения технических устройств. Первой в истории системой раннего научно-технического знания была механика Архимеда. Статика, гидростатика, диоптрика явили теоретический уровень технического знания. В мануфактурный период развилась

теория производства равномерного движения, кинематики, баллистики. Для 14-15 веков наряду с учением о машинах складывается комплексная область научного технического знания об обработке сырья и материалов, чуть позже возникает горная наука, чему в большой мере способствовали труды Агриколы, особенно его работа "О металлах". В 16 веке во Франции создаются государственные военные академии. В 17-18 веках в Европе формируется ряд инженерных школ, способствующих становлению технических наук. В 18 веке бурно развивается теоретическая механика

которая заложила основы множества других технических наук. В становлении новой механической картины мира огромная заслуга принадлежит И.Ньютону. Хотя первоначальные изобретения промышленной революции 18 века были основаны главным образом на техническом опыте, эта революция породила в конечном счете крупное машинное производство которое не могло уже развиваться и функционировать на основе сознательного использования науки. Это и предопределило формирование особого класса наук, впитавших в себя богатейший

материал добытый всем
предшествующим научно-
техническим знанием.

3. Технические науки как
специфичес-

кая форма технического знания.

Технические науки в орбиту
философского внимания включены
по сравнению с другими отраслями
науки недавно. Обычно когда речь
шла о науке, имели ввиду физику,
химию, биологию и другие
естественные науки. Иногда
определенное внимание уделялось

общественным наукам. Что касается наук технического цикла, то они удосуживались методологического или социально-философского исследования намного реже.

Совершенно справедливо замечание Б.И.Козлова что "до сих пор издается немало серьезных теоретических работ о науке, в которых вопросам возникновения и развития технических наук не уделяется никакого внимания" (19,6). Более того, в относительно немногочисленных работах о технических науках высказываются различные точки зрения на рассматриваемые проблемы в связи с

чем возникла парадоксальная ситуация: " с одной стороны, концепция технических наук явно необходима практике и усиленно разрабатывается, с другой - многие ее компоненты, развиваемые разными авторами, не всегда сопоставимы, а потому не могут использоваться при теоретическом анализе науки" (19,6).

Однако какие бы разногласия не существовали при философском анализе технических наук явным является то обстоятельство, что технические науки возникли на определенных этапах развития научно-технического знания и технического прогресса, они имеют

как теоретические, так и практические предпосылки своего генезиса.

Практическими предпосылками формирования технических наук является появление крупного машинного производства которое требовало для своего развития и функционирования сознательного применения научных знаний. Исторические факты показывают, что технические науки сформировались в связи с усложнением технических средств производства в период становления машин и явились своего рода инструментом, существенным

образом изменившим способ
конструирования машин.

Теоретическими же предпосылками
формирования технических наук
являются как развитие научно-
технического знания о котором у нас
уже шла речь, так и развитие
естественных наук и математики в 19
веке, особенно механики И.Ньютона.

Процесс формирования технических
наук начался с формирования на
рубеже 18-19 веков технических наук
механического цикла - теории машин
и механизмов, деталей машин,
баллистики, теплотехники и других.
Машина стала пониматься как

реализация естественного процесса, технические средства отныне могли быть использованы как особая форма овеществления явлений и процессов природы.

Несомненная заслуга в становлении технических наук принадлежит Сади Карно - создателю термодинамики, который абстрагировался от конкретных конструкций паровых двигателей, создал идеальную паровую машину или теоретическую модель этой машины и рассмотрел принцип получения движения из тепла. Реальные паровые машины сводились к системе физических величин, взаимодействие узлов и

деталей машин - к протекающим в них физическим процессам. Эти физические величины и процессы мог использовать инженер в своей конструкторской и технологической деятельности, что дало огромный толчок развитию крупного машинного производства в горниле которого выкристаллизовалась новая система научно-технического знания - **технические науки**, включающие ряд наук механического цикла, теоретические основы конструирования. Возникает технология как научно-техническая дисциплина и ряд отраслевых технологических дисциплин.

Начало изложения технических наук и их преподавания в высших технических учебных заведениях относится к 18 веку. В 1777 году И. Бекман опубликовал работу "Введение в технологию". Знания, заимствованные И.Бекманом из французских и английских источников и использованные им в работе свидетельствуют о притягательной силе автора к новым отношениям между теорией и практикой. Его "научная" технология многое объясняет путем классификации, хотя классическая система машин, порожденная промышленной революцией,

находится еще вне поля его зрения. Бекмановское понимание технологии предполагало необходимость кооперирования и комбинирования специальных знаний и умений как более высокой ступени развития производительных сил. Технология определялась как наука обучающая переработке природных веществ или знанию ремесел. Бекман писал, что если в мастерских только указывают что для изготовления товара нужно сделать, то технология в систематизированном виде дает основательное руководство как достичь этой конечной цели исходя из определенных принципов и

опыта, как находить средства, объяснять и использовать их при работе с теми или иными предметами.

Следуя своим политическим целям, французская буржуазия начала реформу системы технического образования. В сентябре 1794 года в Париже была основана Политехническая школа, что говорило о стремлении найти новые, более содержательные формы подготовки инженеров, дать специальному техническому образованию теоретическую основу. Относительно высокое развитие во Франции техническое образование и

богатые традициями школы французских математиков и механиков создали прочную основу для того, чтобы Политехническая школа в короткий срок стала центром математики, а также теоретической и прикладной механики.

Другое положение было в Германии. Феодалная раздробленность и экономическая отсталость привели к тому, что здесь французскому примеру последовали, не без колебаний, лишь спустя три десятилетия. В двадцатых годах 19 века в ряде германских земель возникли технические учебные

заведения, в документах об образовании которых подчеркивалась необходимость математического и естественнонаучного образования будущих инженеров, однако уровень преподавания в них был намного ниже, чем в Политехнической школе. После снятия континентальной блокады в 1813 году промышленность Германии оказалась под сильным давлением английской конкуренции что заставило прибегнуть к самому простому решению: готовить специалистов, которые могли бы копировать английские машины, проводить некоторые улучшения и, в

лучшем случае, давать новые комбинации основных известных типов машин. Однако в 30-40-х годах в Германии появляются зачатки технического образования нового типа. В учебных программах доля физики и химии неуклонно возрастала. Машиноведение, бывшее вначале почти только эмпирическим собранием рекомендаций, приобрело черты научности. Строительство и химическая техника нуждались в советах, которые намного должны были превосходить опыт обычной для того времени практики. Стремительно развивающееся строительство железных дорог

требовало научных исследований как для прокладки трасс, так и для расчета соответствующих железнодорожных объектов.

В России специальные учебные заведения были созданы в самом начале 18 века. В инженерной школе, основанной в 1700 году, и в школе "математических и навигацких наук", учрежденной в 1701 году, преподавались прикладные дисциплины. Специалистов по горнозаводскому делу подготавливали в специальных школах при заводах. Основанный в 1755 году Московский университет выпускал специалистов, обладавших

серьезными знаниями по теоретической и прикладной механике.

Учебные институты технического профиля в Англии возникли в первой половине 19 века (Эдинбург - 1821 г., Лондон, Глазго -1823 г.). В 1841 году в Лондонском университетском колледже были организованы три технических кафедры: гражданского строительства, механики и машиностроения. В 1824 году основан первый в США Политехнический институт, который через 10 лет полностью перешел на выпуск инженеров.

Конец 18 - середина 19 веков является, таким образом, периодом возникновения технических наук, установления эмпирических законов, ориентацией исключительно на решение практических конкретных задач.

Накопление технического знания и дифференциация его на отдельные технические науки и переход последних на теоретический уровень приходится на середину 19 - середину 20 веков. Вторая половина 19 века характеризовалась возникновением дисциплин, основанных на гораздо более

широкой платформе различных отраслей физики и химии. Особую важность для строительства тепловых машин имела теплотехника, основанная на законах термодинамики, сформулированных в 1850 году Р.Клаузиусом. Продолжали развиваться отрасли наук, связанные с материаловедением. В итоге соответственно целям машинного производства формируется целостная система специализированных технических наук. Их специализация происходит не только по предметам, но и по этапам создания новой техники:

выделяются науки, обслуживающие научно-исследовательскую деятельность и экспериментальные разработки, конструирование и технологическую подготовку и, наконец, сам производственный процесс.

Если в первые десятилетия 19 века представители технических наук должны были довольствоваться изучением механических процессов в эмпирически созданных технических системах, то во второй половине 19 века уровень технических наук все более предполагает применения технических наук для получения

новых конструктивных и технологических решений. Начались фундаментальные исследования в области кинематики и динамики. Если в первой половине 19 века рядом с огромной массой техников с ремесленной подготовкой инженеры со специальным техническим образованием являлись еще исключением и в этот период лишь были заложены основы подготовки инженеров с высшим образованием, то теперь уже происходило реальное наполнение содержания высшего образования технических учебных заведений. Важным событием для Западной Европы явилось основание

в 1854 году Политехникума в Цюрихе где одновременно проводились фундаментальные естественнонаучные исследования и научно-технические разработки. Их взаимовлияние создало почву для плодотворного развития технических наук. Стали развиваться деловые связи политехнических школ с университетами. Это выражалось в дополнительных занятиях видных ученых-техников в университетах и в привлечении университетских профессоров к чтению фундаментальных естественнонаучных циклов в политехнических школах, что

особенно было характерно для Германии. Весьма сильной эта тенденция стала после начала преподавания электротехники в учебных заведениях.

Если в машиностроении научные знания дополняли практические, то электротехника явилась одной из первых научных дисциплин, образовавшихся на теоретической основе. Электротехническая наука и смежные с ней дисциплины формировались во время широкого технологического применения физики и химии. Вместе с тем электротехнические науки возникали и под воздействием

производственных запросов: переход от паровых машин к электрическим совершался в тесной связи с научными данными об электричестве и магнетизме. Конечно, какое-то знание в этой области было накоплено еще в 17 веке, однако вследствие перехода физики к электромагнитной картине мира применение этих данных, включая накопленный при этом практический опыт, привело к созданию электротехники как первой технической науке, основанной преимущественно на теоретических положениях. Выделение электротехники как

относительно независимой от физики науки характеризуется тем, что она обладает собственным объектом и собственным предметом изучения, собственными целями и особыми методами. Первоначально она была ориентирована на изучение машин и создала их теорию: теорию трансформаторов, изоляторов, генераторов, токов, источников тока и т.д. В период становления электротехники выделялись работы по созданию электрического двигателя.

Цикл электротехнических наук оказал огромное влияние как на производство, так и на дальнейшее

развитие всех технических наук. В середине 20 века возникают качественно новые технические проблемы, стимулирующие совершенно новый этап в развитии науки. Этот этап приходится уже на научно-техническую революцию, которая обусловила переход к теоретическому исследованию автоматических технических систем, появление новых областей техники и технических теорий, основанных на теоретических открытиях в естественных науках. Так, с открытием лазера связано появление лазерной техники, с делением атома - ядерной техники. В принципе

совершенно аналогично идет развитие космонавтики и технической кибернетики. Правда, теоретические основы кибернетики позволили создать информационные системы. Изучением и совершенствованием этих систем заняты такие технические науки как техническая кибернетика, информатика и др.

Научно-техническая революция оказывает все большее воздействие на особенности и результаты развития и функционирования современной системы технических наук. Меняется значимость технических наук в общей сумме

научного знания. Если лидер современного естествознания - физика, то лидер современных наук - технические науки. Меняется их соотношение с естественными и общественными науками. Выступая в качестве связующего звена между наукой и производством, технические науки имеют большую вероятность получения положительного результата и непосредственный экономический эффект, способствуют созданию материально-технической базы общества, активно воздействуют на формирование главной

производительной силы общества - человека.

Увеличение значимости социальных функций технических наук обусловило повышение интереса к изучению методологических и социальных проблем их функционирования и развития. Повышение такого интереса вызвано и тем, что в самих технических науках происходят серьезные изменения, требующие своего осмысления. Изменяется содержание и структура этих наук. Теперь уже в технических науках различаются фундаментальные и прикладные исследования, причем удельный вес

фундаментальных исследований постоянно возрастает. Организуются самостоятельные специфические теоретические основы отдельных наук с возникновением новых понятий и формированием новых законов науки, качественно меняются их методы исследования. Происходит теоретизация технических наук, их формализация и математизация. Технические науки имеют собственный предмет, собственную методологию и специальную терминологию.

Правда, технические науки подчас понимаются как науки более низкого уровня, как прикладные, в отличие от

теоретических, "чистых наук". В подобных случаях техническое знание лишается статуса научности и, более того, противопоставляется научному знанию, как знанию об искусной, эффективной деятельности. Так, Дж.Циман и Х.Сколимовски, обосновывая "ненаучный" характер технического знания, пишут, что не следует смешивать "чистое знание", получаемое в целях удовлетворения интеллектуальных потребностей, с техническим знанием, необходимым для достижения человеческих потребностей. Технические науки в данном случае рассматриваются как

прикладные в отличие от теоретических.

В действительности нет теоретических и прикладных наук, а есть теоретические и прикладные научные исследования и любая наука в том или ином соотношении имеет теоретические и прикладные разделы. К техническим наукам можно полностью отнести мнение С.Л.Рубенштейна, который писал, что "мышление не может быть сведено к функционированию уже готовых знаний; оно должно быть раскрыто прежде всего как продуктивный процесс, способный приводить к новым знаниям" (20,55).

Технические науки выполняют познавательные функции. Более того, современные технические науки часто опережают развитие естествознания и приобретают знания, которые не могут быть обоснованы с помощью уже познанных законов природы. В этом случае технические науки стимулируют усилия естественных наук в их стремлении познать неизвестные еще законы природы. При исследовании техники и технологии могут быть открыты неизвестные ранее законы объективного мира. Так, в связи с решением проблемы

непосредственного превращения
теплоты в электричество и
созданием МГД-генераторов в
рамках технических наук были
разработаны основы теории плазмы.

Новые научно-технические
направления часто появляются на
стыке технических и естественных
наук. В 1916 году А.Эйнштейном
было предсказано явление
индуцированного излучения. В 1927
году Дирак дал его строгое
обоснование . Все это послужило
основой для открытия
принципиально нового метода
генерации и усиления
электромагнитных волн. В 1952 -

1954 годах независимо в нашей стране и в США была выдвинута идея молекулярного генератора. В 1954 - 1955 годах появилась первая теория лазера. На стыке квантовой механики (квантовой теории излучения) и радиофизики (радиоспектроскопии) было сделано фундаментальное открытие и создан первый квантовый прибор - молекулярный генератор на аммиаке. Это положило начало новому научно-техническому направлению - квантовой электроники.

Особенно быстро развиваются те технические науки, которые доводят уже имеющееся знание до технико-

технологического применения, как, например, электроника или научное приборостроение. Усложнение научных экспериментов привело к необходимости автоматизировать сбор и обработку больших массивов информации. Появились измерительно-вычислительные системы (ИВС) в модульном исполнении. Они создаются на основе серийных измерительно-вычислительных комплексов в которых ЭВМ управляет функционированием измерительных датчиков и ходом самого эксперимента в зависимости от получаемых результатов.

Исследователь с помощью ЭВМ получает нужную ему информацию и имеет возможность влиять на ход эксперимента.

В условиях происходящей в мире научно-технической революции происходят качественные изменения в технических науках и четко определяется их предмет. Если раньше технические науки рассматривались как прикладные отрасли естествознания, то теперь общепризнанно, что технические дисциплины обладают своей собственной отличной от естественных наук предметной областью. *Технические науки*

открывают и изучают законы, явления и процессы технических устройств и способы реализации законов природы в процессе технического творчества. "

Технические науки ,- пишет В.А.Веников,- есть специфическая система знания о целенаправленном преобразовании природных тел и процессов в технические объекты, о методах конструктивно-технической деятельности, а также о способах функционирования технических объектов в системе общественного производства"(21,8). Каково же взаимоотношение технических наук с другими, их специфика и

структура? Для места и значимости технических наук в системе современного научного знания характерны два параметра.

Во-первых, технические науки занимают лидирующее положение в системе наук. Это лидерство подтверждается не только тем, что большинство ученых развитых стран заняты в области технических наук, но и тем, что они поглощают большую часть расходов этих стран на науку и, в свою очередь, дают наибольший и непосредственный экономический эффект.

Второе обстоятельство, характеризующее положение технических наук в научном мире связано в том, что эти науки выполняют роль своеобразного интегратора всех других областей научного знания и об этом следует сказать особо.

Связи, которые возникли между техническими и другими науками, имеют не случайный, а вполне обоснованный характер. Объективной основой этих взаимосвязей является существование единого материального мира. В этом

отношении содержит зерно истины замечание М.Планка о том, что "наука представляет собой внутреннее единое целое. Ее разделение на отдельные области обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченными способностями человеческого познания" (22,590).

Технические науки занимают ключевое положение между естественными и общественными. Это обстоятельство Б.М.Кедров охарактеризовал следующим образом: "Техническая наука - двусторонняя, ибо одной своей частью она ориентирована на

определенные отрасли человеческой деятельности, а другой - на особый тип природных форм движения, используемых технически. В одном случае накладывает большой отпечаток отрасли естествознания, а в другом - определенная отрасль человеческой деятельности, например, конкретная экономика. Поэтому-то технические науки и выступают как связующее звено между естественными и общественными науками, и сами они носят на себе определенный теоретический отпечаток" (23,14). Следовательно, технические науки в системе наук не теряют своей

относительной самостоятельности, а дополнительно приобретают функцию связующего звена.

Интегрирующая роль технических наук в совокупности наук обусловлена спецификой технических объектов, которые имеют различные характеристики. В случае технической характеристики артефакты рассматриваются как искусственно созданные средства деятельности людей, конструктивное создание структур, не встречающихся в природе. Естественнонаучная характеристика понимает технику как естественный объект, как частный случай реализации законов

природы, входящих в компетенцию естественных наук.

Оуюественнонаучная характеристика рассматривает технику как особое явление, выполняющее определенные экономические и социальные функции.

Таким образом, под техническими структурами понимаются объекты технических, естественных и общественных наук, несмотря на то, что предметы их изучения различны. Следовательно, технические науки воплощают непосредственно адекватный практике результат единства науки. В связи с этим

возникает необходимость изучить все каналы по которым осуществляются взаимосвязи между естественными, техническими и общественными науками. Эти каналы взаимосвязи могут быть представлены следующей схемой (рис.3).

Рис. 3. Система взаимосвязей наук.

Рассмотрим сначала отношения между естественными и техническими науками.

Без сомнения, технические науки с самого начала развивались в тесных взаимосвязях с естественными науками. Однако уже первые проявления технических наук были не только творческим переложением естественнонаучных данных. Они раскрывали также научное содержание технических проблем и

указывали на необходимость их естественнонаучного изучения. Таким образом, уже ранняя техническая мысль стимулировала развитие естественных наук. Термодинамика, возникшая в первой половине 19 века, является типичным примером сказанному. Необходимо также учесть и то, что естественные науки не могли и не могут обходиться без арсенала технико-экспериментальных средств, постоянно расширяемых техническими науками.

В условиях научно-технической революции эти традиционные связи между естественными и

техническими науками приобретают существенно новые черты. Раньше проблема познания законов была прерогативой фундаментальных наук, а выявление возможностей конструирования артефактов - предметом технических наук. В новых научных направлениях эти два ряда исследований находятся в тесной связи. Это, к примеру, характерно для бионики где процесс познания биологических систем непосредственно детерминирован инженерными задачами. Развитие в области полупроводников и микроэлектроники, лазерной и ядерной техники, криофизики,

космонавтики или фармацевтики также выявляет зависимость естествоиспытателей от технических наук и технических условий их научной деятельности.

С тех пор как искусственные технические условия дали естествоиспытателю новые возможности изучения объективных законов, явлений и процессов природы возник вопрос о присутствии технических законов в естественнонаучном исследовании. По мере того как углубляются теории естественнонаучных дисциплин инженерная мысль и здесь обретает прочные позиции. Теперь уже

становится относительным такое определение предмета естественных наук, которое, исходя из традиционных представлений, видит свою задачу только в отражении нетронутой человеком природы и исследовании "спонтанно" открываемых объективных законов природы. Если быть точным, то вероятно кроме упрощенных описаний элементарных основ естествознания, ни в современной физике, ни в химии, ни в биологии такого положения сегодня не встретишь. Когда физик работает над основами лазерной техники или же химик занимается технологическими

условиями модификации твердого, жидкого и газообразного горючего, то его объектом ни в коем случае не является "девственная" природа.

По мере углубления естественнонаучного обоснования своих выводов и целенаправленного использования законов природы в технических структурах и технологических процессах технические науки усиливают свое влияние на естественнонаучные исследования. Они все чаще ставят перед естествоиспытателями новые проблемы ждущие теоретического решения, помогают естествоиспытателям в

обнаружении новых и углублении исследований традиционных объектов. Так, многочисленные исследования привели к выводу, что применение литых и металлопорошковых деталей в машиностроении можно существенно расширить после того, как физика ответит на вопрос как происходят образование центров кристаллизации и рост кристаллов в технологическом процессе литья. Потребности технических наук стимулируют построение теории нелинейного анализа, технической математики, решающих сложные

теоретические математические проблемы.

Взаимосвязь естественных и технических наук становится столь органичной, что во многих случаях оказывается затруднительным, а иногда и просто бессмысленным попытаться ответить на вопрос, к каким наукам отнести данное исследование - естественным или техническим. Это видно хотя бы из того, что в некоторых странах лазерную технику по традиции причисляют к физике, а в других странах - к техническим наукам.

Для современного развития взаимосвязи естественных и технических наук большое значение имеет естественнонаучная и математическая обработка технических проблем. Объем и содержание этой обработки приобретают новое качество. Технические науки в ходе своего развития наряду с исторически первоначально преобладавшими данными эмпирико-описательного характера стали давать выводы теоретико-поясняющего свойства. Теоретическое объяснение существующей или возможной техники все сильнее превращается в

условие конструктивных и технологических решений, позволяющих создавать как комплексные технологические процессы, так и соответствующие машины и оборудование. Естественнонаучное и математическое обоснование технических наук вносит существенный вклад в создание теоретических предпосылок. Этот процесс осуществляется разными путями и на разных уровнях. Он предъявляет новые требования как к естественным и техническим наукам, так и к их взаимосвязи. Некоторые моменты этого процесса,

столь важного для развития науки и находящегося во многих сферах исследования еще в начальной стадии, следует подчеркнуть особо.

Прежде всего нужно назвать задачу теоретического объяснения структурных и функциональных связей имеющих в практически используемых технических средствах и процессах.

В давно известных машинах, оборудовании, приборах и способах есть еще очень много явлений, которые, будучи эмпирически описанными, не имеют теоретического обоснования. Если

учесть, что в технических средствах и процессах всегда присутствуют связи и взаимодействия, не объясненные теоретически, то значительное сокращение их сегодня еще сравнительно большего числа стала насущной задачей технических наук. Естественнонаучное и математическое обоснование технических связей, рассматривающихся до сих пор в основном феноменологически, может дать для известных в принципе конструкций и технологий значительный выигрыш в скорости и точности, надежности, долговечности, удобстве

обслуживания, экологичности. Чем шире удастся распознавать и математически описывать действующие в технологических процессах законы природы, тем лучшие условия для их оценки и использования.

В качестве примера рассмотрим технологию металлообрабатывающей промышленности. Вряд ли можно ожидать что в ближайшие десятилетия ведущие технологии этой отрасли будут потеснены новыми функциональными принципами. Однако автоматизация главных, вспомогательных и второстепенных процессов на базе

микроэлектроники позволяет получить существенный рост производительности прежде всего за счет дальнейшего сокращения времени обработки и повышения загрузки технологических систем. Это, в свою очередь, требует для многих отраслей конструирования и технологии научно-технических данных, получивших естественнонаучное и математическое обоснование. Это относится к теоретическим решениям по сокращению стадий технологических процессов, автоматизации процессов сборки, изготовлению деталей, к

динамическим и статистическим характеристикам машин. Данные физики, химии и математики в своей совокупности начинают играть здесь все большую роль. Например, без математического моделирования вряд ли можно было бы изучить сложные технологические процессы с их взаимосвязями. Целью подобных исследований является путем теоретически обоснованного усовершенствования до конца использовать все конструктивные и технологические возможности существующей техники.

Естественнонаучное и математическое обоснование

технических наук вносит вклад в совершенствование технических средств и процессов путем использования новых принципов, которые сейчас, как правило, основываются на целесообразном применении современных данных естественных наук и математики.

Примером этому могут служить способы электрохимической и электроэрозионной обработки металлов, современные способы сварки (электродуговая сварка плавлением, сварка давлением, сварка в вакууме, электронно-лучевая сварка), развитие гидравлических средств для

обработки металлов, новые способы термообработки, манипуляторы, тонкослойное улучшение поверхностей. Все эти факты свидетельствуют о трансформации естественнонаучных данных техническими науками.

Естественнонаучное и математическое обоснование технических наук продвигается вперед также за счет того, что немало современных технических средств и технологий берут свое начало непосредственно в познании и технологическом применении физических, химических либо биологических эффектов. В этом

отношении показательна продукция микроэлектроники, интегральные схемы и технология их изготовления и применение в блоках управления и мини-ЭВМ, которые в значительной мере основаны на последних достижениях естественных наук и математики. Аналогичный характер имеют исследования способов получения и применения тонких пленок, которые уже используются в микроэлектронике, информационной технике и для улучшения металлических поверхностей.

Эти и другие области тесного взаимодействия естественнонаучных, математических и научно-

технических исследований оказывают сильное влияние на процесс теоретического обоснования технических наук в целом.

Результаты этих исследований ускоряют разработку научно-технических теорий и одновременно позволяют вводить технологические изменения во многие области техники. Действительно, рациональное и широкое применение таких новых принципов как, например, микроэлектроника, требуют также совершенствования конструктивных и технологических решений в области их применения.

Большое значение этих технически созданных эффектов для прогресса техники и технических наук в их совокупности не должно однако приводить к выводу о том, что научно значимое должно осуществляться только в этих областях. Без интенсивных исследований почти во всех конструктивных, технологических и металловедческих отраслях системы технических наук было бы нельзя использовать широкие возможности, которые дают техническому прогрессу микроэлектроника, физика пограничных и тонких слоев, математика, цифровые

вычислительные устройства и т.д. Опережающее развитие теории во всех технических дисциплинах и углубление их интегративных отношений в этом процессе являются, следовательно, не только результатом, но и обязательной предпосылкой качественно новой ступени развития взаимосвязи технических наук с математикой и естественными науками

В качестве другого уровня естественнонаучного и математического обоснования технических наук можно назвать целенаправленный и длительный поиск возможностей технического

применения природных процессов, которые до настоящего времени почти или вообще не использовались. Речь идет о фундаментальных исследованиях, объединяющих методы естественных, математических и технических наук с целью выработки новых функциональных принципов путем технически направляемого освоения явлений природы. Исследования в этих направлениях весьма разнообразны. Мысли о бионизации производства и создании биологической технологии быстро наполняются реальным содержанием. Изучение

органических, проводящих и изолированных пленок, оптоэлектроники, термодинамики необратимых процессов в определенной мере уже реализованы в технической действительности.

Углубление взаимосвязи технических наук с естественными науками и с математикой не является преходящим явлением в развитии науки, призванным лишь восполнять теоретическое отставание технических наук. Это взаимовлияние и взаимообогащение будет развиваться и далее. Ныне уже видны тенденции этого развития. Прогрессирующее

естественнонаучное и математическое обоснование и связанное с этим усиление комплексности и технологической привязанности научно-технических систем повышает технический уровень и интегративные моменты в технических науках.

Обмен веществ между человеком и природой нельзя сводить к естественному процессу, это - социально-экономический процесс. Средства труда, включающие в себя технические средства и процессы, выступают показателем тех общественных отношений, при которых совершается труд.

Поскольку техника является социальным феноменом и выполняет определенные социальные функции, входит в систему социальных связей и отношений, происходит "социологизация" технических наук, все усиливающаяся связь и взаимодействие технических наук с общественными.

Хотя взаимосвязь технических наук с общественными имеет объективную основу, она не устанавливается автоматически, осуществляется через деятельность ученых, ищущих контакты друг с другом при решении междисциплинарных и комплексных

проблем. Для этого должен существовать ряд условий.

Признание социально-экономической обусловленности технических наук является первым решающим шагом, выводящим инженера из изолированности узкоспециального мышления. В научно-инженерном мышлении происходит качественный переворот, открывается путь способу мышления на основе единства технических наук с общественными.

Важной предпосылкой и основой углубления взаимосвязей между техническими и общественными

науками является более глубокое понимание диалектики теории и практики в научно-технической деятельности. Хотя в технических науках единство теории и практики в элементарном виде присутствует всегда, это не исключает очень узкого взгляда на это отношение. Зачастую связь с практикой сводится в основном к техническим потребителям производства и к некоторым первичным производственно-экономическим параметрам, которые следует учитывать в результате исследования. Общественная практика в широком смысле во

внимание не принималась. Вследствие этого, поскольку удовлетворялись лишь частные, эмпирически воспринимаемые требования практики, творческий труд оставался лишь частным трудом. Знание социальных предпосылок научно-технической деятельности открывает новый ход мысли в направлении широко понимаемой практики, ориентированной на социальные критерии.

Чем глубже ученые, работающие в области технических наук, познают закономерности и явления, тенденции и процессы

общественной жизни, тем более они осознают социальную ответственность за свою деятельность, ее социальный смысл, ее гуманистическую ценность.

Взаимосвязи между техническими и общественными науками сегодня определяются также и вненаучными, практическими соображениями. Эти области научного знания объединяются не столько на почве своей логической общности, сколько на почве ожидаемого практического эффекта. Целью такой практической интеграции является выработка рекомендаций и практических правил поведения (например, в

градостроительстве, при формировании окружающей среды, в стратегии развития транспорта, при оценке отдельных географических регионов и т.д.).

Следовательно социальные условия и знание общественных наук являются факторами, необходимыми для перевода взаимосвязи технических наук с общественными из области объективно необходимого в область реально возможного.

Взаимосвязь технических наук с естественными и общественными несколько не отменяет их специфики. Специфические черты

технических наук лежат в русле специфики технического знания вообще, о котором уже шла речь. Однако здесь имеются определенные особенности, определяемые своеобразием технических наук как одним из видов технического знания.

Часто, особенно среди представителей теоретической или если хотите "академической" науки технические науки понимаются как науки низшего ранга или как прикладные отрасли естественных наук. Если лет 200 тому назад это мнение имело некоторые свои основания, то теперь такая точка зрения является не только

неправильной, но и вредной. Ныне технические науки совершенно неправомерно представлять прикладным естествознанием, поскольку технические науки обладают собственной, отличной от естественных наук предметной областью, которая является вторая форма объективной реальности - искусственное создание предметов и процессов. Естественные и технические науки имеют свои специфические задачи. Для естественных наук основные задачи сводятся к познанию еще не раскрытых явлений и процессов природы, к овладению их законов.

Основные задачи технических наук заключаются в приспособлении новых открытий естественных наук для создания техники и технологии, изучении законов, процессов и явлений не в том виде, в каком они даются природой, а в том, как они проявляются в практико-преобразующей природу деятельности людей. Естествознание открывает, *что* может быть использовано человеком в процессе его практической деятельности, технические науки - *как* естественнонаучные знания могут быть использованы в интересах людей. Конечно, естественные науки

не оставляют без своего внимания мир техники. Но они отражают физические, химические или биологические процессы, происходящие в технических устройствах, безотносительно к функционированию этих устройств, в то время как технические науки отражают функционирование технических устройств в их связях со строением, структурой этих устройств. В этом плане естественнонаучное знание выступает не целью, а теоретическим средством технического знания и технической практики.

В последнее время технические науки стали объектом внимания ученых, экономистов, философов и социологов в работах которых намечены основные аспекты анализа этих наук - организационный, экономический, мировоззренческий, методологический. Наука при этом рассматривается как сложная динамическая система знаний, форма общественного сознания, информационная система, производительная сила. Мы выделяем три основных аспекта науки, понимая ее как особую сферу человеческой деятельности, как систему знаний и как духовную

потенцию материального производства (см.24,49-64).

Выделение этих аспектов анализа вполне применимо при исследовании технических наук.

Как особая сфера человеческой деятельности технические науки представляют собой область труда ученых, где ведутся преимущественно прикладные научные исследования, направленные непосредственно на разрешение проблем, возникающих в ходе технической практики людей. Технические науки, с одной стороны, аккумулируют опыт производства, изобретательства, творческой

смекалки а , с другой - конкретизируют данные теоретического естествознания, переводят их на инженерный язык для определенной технической или технологической задачи. "Иначе говоря, принадлежа к науке и материальному производству, технические науки обеспечивают "перевод" достижений общественных и естественных наук на язык технических теорий и методов, непосредственно применяемых в сфере производства,- пишет Б.И.Козлов,- и наоборот, обобщают и теоретически осмысливают эмпирические знания и

практические задачи, возникающие в процессе производства, для последующей передачи их в сферу фундаментальных исследований" (19,8).

Человеческая деятельность происходит по законам объективной действительности. Но законы естественных и общественных наук не являются правилами этой деятельности. Для материализации знаний этих законов необходима их дополнительная подготовка, при которой должны учитываться особенности и требования практического отношения к действительности. Это предполагает,

что эти знания должны быть приспособлены к конкретной практической цели и задаче, что они получают своеобразный нормативный характер для выбора оптимального варианта решения этой задачи. Короче говоря, подготовка знаний для их материализации требует того, чтобы они были соотнесены с особенностями объекта на который надо воздействовать в конкретной обстановке.

Теоретические знания вырабатываются на основе практики, производственного опыта, но *вне его* и представляют собой обобщенный

образ, не совпадающий во всех деталях с прообразом. Потому эти знания в "чистом" виде на практике не могут быть использованы и не используются. Выработанные в сфере теоретического мышления знания подчиняются законам науки. Их надо подчинить законам производственной деятельности, превратить из образа объективной действительности в прообраз практического действия. Являясь теоретической основой для выработки правил практического действия, законы теоретического знания из абстрактного знания трансформируются в нормативные

правила практического действия. Эта трансформация и является задачей научной деятельности в области технических наук.

Как духовная потенция материального производства технические науки выступают в качестве элемента производительных сил общества. Именно через технические науки "финиширует" процесс превращения науки в производительную силу общества. Связь естественных наук с практикой не является прямой и непосредственной, она опосредована техническими науками.

Наконец, как определенная система знаний технические науки представляют собой теоретическое знание, хотя в его составе наличествует большая доля эмпирического материала. Более того, это определенная система знаний, элементами которой являются научные факты, научные понятия, законы науки, принципы науки, научные теории и другие средства фиксации выработанного знания, гипотезы, рекомендации к практическим приложениям, эмпирический материал.

Все элементы технических наук как системы знаний имеют свою специфику. В технических науках основным источником знания служит эксперимент, непосредственное наблюдение, сбор опытных данных. Главную роль здесь играют методы со значительным преобладанием содержательных средств исследования над формальными. Если в естественных науках образование новых понятий определяется успехами аналитического исследования и обобщением их в теории, то в технических науках новое понятие образуется на основе опыта,

результатов естественных наук и использования математического аппарата. В первом случае мысль движется от анализа объективно существующего предмета к понятию, во втором - от знания законов природы к понятию а затем уже к материальному предмету. В последнем случае понятие формируется как образ будущего, еще не существующего предмета.

Специфичны и технические теории. Они используют понятие теоретического естествознания и вырабатывают свои собственные, являются эмпирически проверяемыми и представляют

собой идеализированные модели действительности. Поскольку технические теории призваны описывать связи между характеристиками элементов структуры артефактов и их функционированием, они используют особую идеальную модель объекта - модель структуры объекта. Создается конструкция объекта, составленная из идеальных элементов, которые реализуют идеальный физический процесс. Здесь содержание модели фиксирует существенные черты артефакта и служит основанием теории для определенного типа технического

устройства. Задача конструктора сводится к реализации в наибольшей степени свойств идеального объекта в конструктивных элементах.

концептуальном плане технические теории беднее, чем теории "чистой" науки, поскольку менее глубоки так как нацелены главным образом на конкретные конечные результаты.

Что касается законов технических наук, то они также имеют свою специфику. По своей сущности технические законы фиксируют устойчивые, необходимые, существенные и повторяющиеся при наличии определенных условий связи материальных образований

технической области человеческой деятельности. В них реализуются строго заданные параметры материальных процессов, позволяющие создавать технические устройства. Законы технических наук являются феноменологическими и динамическими законами, выражающими количественные отношения технических объектов. Базируясь на экспериментальных данных, эти законы не столь точны как законы фундаментальных наук, отражают реальные связи объективного мира лишь приблизительно. Наконец, технические законы имеют

ограниченный характер, они не универсальны и всегда имеются причины, ограничивающие сферу их действия.

Следует сказать и о специфике результатов технических наук, которые выступают не только в логических формах фиксации полученного знания, но и в виде конструктивных и технологических решений, практических рекомендаций, инженерно-справочного материала. То, что в других науках проходит идеализацию, в технических науках реализуется путем моделирования. Но постепенно (и довольно

быстрыми темпами) технические науки из эмпирически сложившихся наук превращаются в систему теоретического знания.

Технические науки - это сложный комплекс наук, который классифицируется по различным основаниям. Так, технические науки выделяются по отраслям знания, производства, техники. В этом случае речь идет о прикладных исследованиях, опытно-конструкторских разработках и научном обслуживании производственных процессов. Иногда технические науки делятся по предмету знания на науки о

материалах, энергии и технических устройствах. Технические науки расчленяются также на науки изучающие структуры, функции и процессные признаки технических объектов. Наконец, выделяются науки, исследующие законы и принципы построения новых технических устройств и представляющие собой теорию использования природных закономерностей в технических устройствах удовлетворяющих общественную практическую потребность, и науки изучающие технологические принципы массового производства и

использования технических устройств. В этом случае говорят о технических и технологических науках и утверждают, что первые имеют функции поиска и материализации технических идей, вторые - поиск путей скорейшего производства технических устройств и их наилучшего использования для практики.

Однако в большинстве случаев обычно выделяют общетехнические науки, дающие общую теорию технических систем (теоретическая механика, электротехника, сопротивление материалов, теплотехника, гидравлика, теория

механизмов и машин, технология машиностроения и др.) и частные технические науки (технология сварочного производства, станки и инструменты, автоматизация производственных процессов, приборы точной механики, технология литейного производства, робототехника, мехатроника, информатика и др.). Эту структуру технических наук можно считать общепринятой.

Таким образом, как специфическая область технического знания технические науки представляют собой определенную систему научных знаний, отличную от других

областей человеческого знания. Основная ее особенность - нацеленность на практику, на технику. Именно через технические науки осуществляется связь всего корпуса научных знаний с техникой на протяжении всей истории науки и техники. Эта взаимосвязь науки и техники имеет свои определенные этапы и закономерности, о которых дальше и пойдет речь.

4. История и логика взаимосвязи науки и техники.

Ныне нет необходимости доказывать, что наука и техника развиваются в тесной взаимозависимости друг с другом. Автоматы и роботы, компьютеры и станки требуют научных знаний как для своего проектирования и конструирования, так и для функционирования. Поскольку техника выступает как материализованное знание, ее существование невозможно без науки. Между техникой как средством человеческой деятельности и наукой как рациональной формой человеческих знаний возникли сложные взаимоотношения, имеющие

диалектически противоречивый и исторический характер. История этих взаимоотношений начинается с формирования машинного производства и проходит определенные этапы или фазы.

Г.Беме выделяет три таких фазы в применении к Западной Европе. Первая фаза (1660-1750 гг.) начинается в эпоху расцвета абсолютизма. Это эпоха дифференциации сфер науки и техники и, вместе с тем, определенной ориентации науки на технику. Появляется техника научных инструментов, формируется технический принцип познания в

виде механической картины мира. Вторая фаза начинается с промышленной революции и охватывает весь 20 век. Развитие техники вызывает спрос на науку, что в свою очередь приводит к онаучиванию техники. Научные приборы и инструменты, методы исследования начинают проникать в технику. На третьей фазе взаимный обмен в спросе и предложении между наукой и техникой становится систематическим и стратегически планируемым. Разработка техники осуществляется через построение научной теории. Этот процесс начался во второй половине 19 века и

играет все большую роль в 20 веке (4,109- 110).

Рассматривая эволюцию науки и техники и взаимоотношения между ними, П.Вайнгард определяет также три фазы этого процесса. На первой фазе (17-18 века) ни техника, ни наука еще не оформились как отдельные системы. Хотя произошла дифференциация теоретических и практических сторон производства знаний, "новая наука" Бэкона и Декарта ускорила временное слияние науки и техники, провозгласила единство истинности и полезности. Вторая фаза (последняя половина 19 века вплоть до 20 века)

характеризовалась
институционализацией науки, ведущей
в конечном счете к дифференциации
науки и техники. Третья фаза-
современная, когда наука и техника
восстанавливают свои дружеские
отношения. Это эпоха
"сциентификации" техники.
Технические проблемы достигают
такой сложности, что их решение
требует научных методов, выработки
специальных технических теорий,
основанных на систематических
экспериментах и на математическом
описании. Часто усилия
технического исследования
переносятся в сферу

фундаментального научного исследования, поскольку ученые и инженеры имеют дело с одними и теми же объектами. Опыт как регулятор действия заменяется систематическим знанием (4,133-134).

В.Г.Горохов отмечает различные точки зрения на соотношение науки и техники, различные модели этого соотношения. Так называемая линейная модель, существующая довольно длительный период времени, рассматривала технику в качестве простого приложения науки или даже - как прикладную науку. Наука и техника в этой модели

представляют различные функции, выполняемые одним и тем же способом. В эволюционной модели развитие науки и техники рассматриваются как автономные, но скоординированные. На определенных стадиях своего развития наука использует технику инструментально, техника задает условия для выбора научных вариантов, а наука в свою очередь - технических. Согласно третьей точки зрения наука развивалась опираясь на развитие технических аппаратов и инструментов и представляет собой ряд попыток исследовать способ функционирования этих

инструментов. Четвертая точка зрения оспаривает предыдущую и утверждает, что техника научных экспериментов и измерений всегда обгоняла технику повседневной жизни. Наиболее реалистической и исторически обоснованной В.Г.Горохов считает точку зрения, согласно которой вплоть до конца 19 века регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но это характерно для технических наук сегодня. Согласно последней точки зрения взаимоотношения между наукой и техникой в ходе своей эволюции прошли четыре этапа. На первом

(донаучном) формируются различные типы технических знаний, на втором - происходит зарождение технических наук, на третьем (классическом) строятся ряд фундаментальных технических теорий, наконец, на четвертом (современном) осуществляются комплексные исследования, происходит интеграция технических наук с естественными и общественными и дальнейшее "отпачковывание" технических наук от других областей научного знания (25,305-312).

Несмотря на определенное различие в понимании содержания основных

этапов взаимосвязи науки и техники, исследователи этой проблемы сходны в одном: взаимосвязь науки и техники изменялась на протяжении истории общества по мере развития производства и научного познания окружающего мира.

Но протяжении большей части своей истории техника и наука развивалась в отрыве друг от друга. Техника ручных орудий труда не требовала для своего развития применения науки и обслуживалась производственным опытом и обыденными знаниями. Наука же еще не обладала знаниями, годными для их технического применения.

Положение меняется по мере усложнения техники и развития науки. В дальнейшем взаимоотношения между наукой и техникой развивались от еще неосознаваемого и внешнего единства науки и техники (17-18 века) к их дифференциации (конец 19 - начало 20 века), когда научная и техническая деятельности стали самостоятельными областями человеческой деятельности со своими специфическими признаками, и далее - к органической взаимосвязи науки и техники на современном этапе их функционирования. Безусловно,

решающую роль в установлении тесной взаимосвязи между наукой и техникой сыграло появление крупного машинного производства, техника которого, как уже неоднократно указывалось, не могла развиваться и функционировать без сознательного использования науки.

Рассматривая историю и логику взаимосвязей науки и техники, нужно иметь ввиду, что эти взаимоотношения носят глубоко диалектический характер и абсолютизация, преувеличенное значение одной из тенденций этих взаимоотношений обедняет, а порой

искажает их действительную картину. К примеру, нельзя согласиться с мнением, что "отношение между естествознанием и техникой должно быть определено по-новому. Скорее естествознание должно быть понято как вторичное следствие техники, чем техника как применение естественной науки" (4,298). В этом случае явно преувеличена роль техники в развитии естествознания и преуменьшено значение науки для развития техники. Основываясь на таких позициях науке отказывают во внутренней логике своего развития и в ее относительной

самостоятельности развития и функционирования от практических (в том числе и технических) запросов.

В действительности, наука и техника находятся во взаимной диалектической взаимосвязи, они воздействуют друг на друга и порой трудно установить их вклад в общее дело этой взаимосвязи. "Если иметь ввиду современную ситуацию, - справедливо пишет Ф.Рапп,- то взаимное переплетение техники и естествознания неоспоримо. При этом речь идет, с одной стороны, об *онаучивании* техники... Этому противостоит, с другой стороны,

технизация естественных наук... Эта технизация, помимо прочего, имеет своим следствием то, что с крупными научными проектами (большая наука) можно справиться лишь с помощью коллективной работы естествоиспытателей и инженеров" (4,277-278).

Какова же действительная логика взаимосвязи науки и техники на современном этапе их развития? Эта логика определяется определенными закономерностями этой взаимосвязи, к числу главнейших из которых принадлежат: воздействие техники на развитие науки, отсутствие жестко детерминированных связей

между наукой и техникой, обратное воздействие науки на развитие техники.

Можно утверждать, что ныне сложилась система "наука-техника" и указанные закономерности составляют структуру этой системы. То, что в развитой системе лежит одно *возле* другого, в процессе развития появилось одно *вслед* за другим. Структура системы есть итог ее развития.

Воздействие техники на все стороны нашей жизни ныне является очевидным фактом "Технология, - пишет Дж.Грант, - пронизывает

собой все наши мысли о мире и о нас самих. Пришествие технологии потребовало изменений в наших представлениях о том, что хорошо, что такое хорошо, как надо понимать здравомыслие и безумие, справедливость и несправедливость, рациональность и иррациональность, красоту и безобразие" (3,161). В числе тех социальных феноменов, на которых техника оказывает влияние, на одном из первых мест стоит наука. Как само возникновение, так и дальнейшее развитие и современное ее функционирование в огромной

степени определяются техническими запросами производства.

Техника играет роль доминанта в развитии и функционировании науки, является первичной по отношению к науке в силу того, что она возникла намного раньше науки, играет (в плане соотношения материального и идеального) по отношению к науке в конечном счете определяющую роль, наконец, потому, что одной из главнейших функций науки является ее удовлетворение запросов техники.

Воздействие техники на развитие и функционирование науки выступает

в качестве одного из основных законов взаимодействия науки и техники.

Это воздействие техники на науку выражается прежде всего в том, что технические потребности производства на основе выработанного в процессе производственной деятельности опыта и эмпирических сведений выдвигают определенные проблемы, требующие своего научного решения, и тем самым, определяют предмет научного исследования.

Действительно, в ходе развития техники возникают такие задачи, которые производственный опыт

решить не может. В этом случае сознательно или непреднамеренно производство ставит перед наукой определенные задачи ничего не говоря о том, как их решить. Этими вопросами занимается наука со свойственными ей специфическими средствами и методами.

В современных условиях зависимость развития науки от технического состояния и потребностей общественного производства усиливается. Это, в частности, выражается в том, что производство не только ставит перед наукой определенные задачи, но и предоставляет науке необходимые

материальные средства для их решения, т.е. создает определенную материально-техническую базу науки в виде лабораторного оборудования, научных приборов и пр.

Когда-то, в период средневековья появляется первое научное оборудование - часы, весы и термометр, получившие название "философских инструментов". Из стен монастырских келий алхимиков они вышли на широкий простор и, в конечном счете, в значительной степени содействовали появлению эмпирического естествознания. Ныне техническая оснащенность науки - это огромный арсенал

различных приборов и инструментов, сложного лабораторного оборудования, экспериментальных установок, измерительно-вычислительных систем и комплексов. Вся эта научная аппаратура подразделяется на научные приборы и научные инструменты и выполняет определенные функции в процессе научных исследований.

В качестве **научных приборов** она употребляется для расширения и уточнения сенсорного восприятия предметов научного исследования. К научным приборам относятся:

- средства усиления и преобразования (микроскопы, ускорители частиц, телескопы и пр.).
- регистрирующие и измеряющие устройства (счетчики, осциллографы, самозаписывающие устройства, датчики, гальванометры, термометры и пр.).

В качестве **научных инструментов** научная аппаратура употребляется для расширения моторных операций субъекта с изучаемым объектом. К научным инструментом относятся:

- приготовляющие устройства (источники света, генераторы и пр.).

- изолирующие устройства (защитные экраны, вакуумные приборы и насосы и пр.).
- устройства, непосредственно осуществляющие воздействие на изучаемый объект (преломляющие среды, призмы для света, магнитные поля, дифракционные решетки и пр.).

Сейчас благодаря успехам техники научного эксперимента появилась возможность формировать новые научные дисциплины, например, электронная микроскопия. В ближайшем будущем можно ожидать возникновение научных

направлений, использующих
достоинства квантовых генераторов.

Появление компьютерной
техники оказало стимулирующее
влияние на развитие науки.
Возникает ряд новых областей
математики (например,
вычислительная математика).
Широкое развитие получают
линейное и динамическое
программирование, теория игр,
которые возникли еще до появления
компьютеров. Применение
компьютеров способствовало
математизации ряда наук
биологического и гуманитарного
циклов.

Высокая оснащенность научных исследований освобождает труд ученых от утомительных и кропотливых операций, содержащих многократные повторения одних и тех же манипуляций с прибором, исследуемым объектом и непосредственными данными измерения. Все это экономит труд ученых, повышает его результативность. Максимальная экономия умственного труда путем применения сложного научно-лабораторного оборудования - одна из важнейших закономерностей научно-технического прогресса.

Раньше успех в научном исследовании в решающей степени зависел от индивидуального мастерства экспериментатора. Сейчас успех в научной деятельности в большой степени зависит и от технической оснащённости научной деятельности. Безусловно, индивидуальные качества ученого, его профессионализм и ныне играют свою роль. Не надо забывать и того, что могут быть и бывают теоретические открытия, открытия "на кончике пера". Однако и они обусловлены в конечном счете глубокими экспериментальными исследованиями, которые

невозможны без соответствующей материально-технической базы часто перерастающие в целые промышленные установки (например, ускорители частиц). Теоретические научные исследования, таким образом, не оторваны от материально-технической базы науки, тем более что в настоящее время созданию новой техники эксперимента предшествуют большие теоретические исследования, а научный эксперимент вступает во все более тесную связь с промышленным.

Техническая оснащенность научных исследований влияет на выбор темы исследования, применяемые в процессе этого исследования методы, ход и темпы исследования, наконец, на достоверность и эффективность результатов проведенных научных изысканий.

Темы научных исследований для научно-исследовательских институтов и вузов определяются государственными промышленными предприятиями, приватизированными предприятиями, акционерными обществами или научными

интересами работников НИИ и вузов. Но в любом случае ученый может приступить к исследованию предлагаемой или им желаемой проблемы если он располагает соответствующей научной аппаратурой и вообще материальной базой.

Новая материально-техническая база науки оказала сильное воздействие на методы исследования, изменив старые и породив новые. К их числу можно отнести методы аналогии, формализации, моделирования, математической экстраполяции. Техника научных исследований оказывает влияние не только на

общенаучные, но и частные методы научного исследования. Так, новая техника эксперимента позволила разработать полярографический метод определения состава вещества вместо применявшихся длительных методов физико-химического анализа. Техника дала астрономии новые методы фотографирования, радиолокации, изучения световых волн, а производство рентгеновских аппаратов - новые методы исследования в физике, химии, биологии и медицине, например, рентгеноспектральный и рентгеноструктурный анализы. Огромное прямо таки

революционизирующее воздействие на методы научного исследования оказала информатика. Оснащенность научных исследований техническими средствами, влияя на методы научного исследования, создает условия для превращения их в методы промышленного производства, производственную технологию.

В зависимости от технической оснащенности исследования находятся его ход и темпы. Конечно последовательность исследования намечается ученым заранее в соответствии с целевым заданием. Однако реальная этапность

исследования часто определяется наличествующими техническими средствами. Часто техническая оснащенность работы ученого изменяется, в ходе исследования появляются новые приборы, аппаратура, установки. Это вынуждает ученого изменить сам порядок исследования и оказывает влияние на темпы достижения цели.

Необходимая достоверность результатов исследования достигается постановкой определенного количества экспериментов. Недостаточная обеспеченность исследования техническими средствами невольно

снижает это число экспериментов, а, следовательно, и достоверность полученных выводов. На современном этапе развития науки, вторгшейся в глубинные сокровенные тайны природы, имеющей дело со сложными явлениями и процессами, без высокоточного и высокопроизводительного оборудования немислимо получение в короткие сроки качественных результатов. Их эффективность будет тем значительнее, чем качественнее проведено исследование, чем оно больше соответствует техническому заданию и чем быстрее внедрено в производство.

Качество выполнения задания зависит от степени точности изучения определенных явлений и процессов. Вполне естественно, что чем совершеннее научная аппаратура тем точнее ее показатели, параметры и количественные характеристики. Отсюда чем больше техническая оснащенность научных исследований, тем выше ее эффективность.

Под результатами научного исследования, внедряемыми в производство, ныне все чаще понимают не только полученные наукой определенные

конструктивные решения, химические вещества, но и те методы, которыми получены эти результаты. Все чаще методы научного исследования обращаются в технологические приемы. Это делает науку не только родоначальником новой техники, но и технологии производства, а следовательно повышает ее роль в жизнедеятельности людей. Это особенно характерно для технических наук, а также для ядерной физики и химии. Такова история получения чистых веществ, очищения воды и т.д.

Не только методы научного исследования превращаются в технологические производственные процессы, но и научная аппаратура, созданная для нужд лабораторных исследований, часто возвращается в повседневную жизнь в виде производственного оборудования. Современные телевизионные трубки были катодными трубками - деталью чисто научной аппаратуры, изобретенной в стенах научных лабораторий для измерения массы электрона. Широкое распространение в производстве получили научные приборы и аппаратура, применяемые в

аналитической химии: дозиметры, толщиномеры, уровнемеры.

Воздействие техники на науку выражается и в том, что она выступает в роли критерия истинности научных исследований. От субъективной идеи человек идет к объективной истине через практику и, прежде всего, через практику создания технических устройств. Конечно, истинность тех или иных естественнонаучных результатов можно установить путем их логического доказательства, математического обоснования и т.д. Однако техническая реализация научных идей является высшим

критерием их истинности. Отмечая роль техники как критерия истинности естественнонаучных положений, К.А.Тимирязев писал: "Поэтому я и считаю завоевания техники не посторонними отбросами естествознания, а вижу в них логические доводы. Если бы мы не добыли этих практических результатов, то мы не знали бы, к какому прийти заключению. Только те суждения, которые осуществляются на деле, верны" (26,308).

Это, конечно, не означает, что если те или иные научные идеи не находят в данное время технического или

вообще практического применения, то они не верны. Дальнейший прогресс техники может подтвердить истинность тех научных положений, которые до сего времени не имели технического применения.

Хотя наука все более теоретизируется и в ее содержании имеется большая доля выводного знания, в развитии современной науки, особенно в технических науках, огромную роль продолжает играть эксперимент который превратился в одну из форм практики. Высокое качество научного эксперимента продолжает играть роль обязательного фактора

успешного развития науки. Еще большее значение для практики имеет производственный эксперимент, который является сферой соприкосновения науки с техникой. Именно через производственный эксперимент осуществляется обратная связь техники с наукой, вносятся коррективы, оценивается правильность тех или иных научных утверждений.

Таким образом в механизме взаимоотношения техники с наукой техника является определяющим элементом этого механизма. Технические потребности

производства предоставляют науке фактический материал, определяя научную проблематику и, тем самым, предмет исследования; техника вооружает науку материальными средствами для ее познавательной деятельности, создает техническую базу науки; наконец, техническая реализация научных идей является высшим критерием их истинности. В этом плане влияние техники на развитие науки выступает законом взаимосвязи науки и техники.

Зависимость науки от техники ярко прослеживается как сегодня, так и в исторической ретроспективе. Но правильным ли будет утверждать, что

техника - предпосылка любого научного открытия? Можно ли согласиться с положением о том, что "всякое научное открытие, изобретение определяется техническими потребностями общества" ? (27,82). История науки полна примерами открытий, сделанных вне связи не только с техникой, но и с практикой вообще. Достаточно вспомнить имена Коперника, Галилея, Эйнштейна и других ученых. Диалектическому пониманию взаимосвязи науки и техники чуждо вульгарно-материалистическое решение этого вопроса, когда причину любого

научного открытия пытаются найти в технических потребностях. Между развитием и функционированием науки и техники нет жестко детерминированных связей. В рамках общей зависимости развития науки от техники наука обладает некоторой самостоятельностью в своем развитии. Эту самостоятельность нельзя абсолютизировать и выдавать науку в качестве независимого от техники явления.

Относительная самостоятельность развития науки от технических потребностей производства является законом взаимосвязи науки и техники.

Относительная самостоятельность развития науки проявляется в том, что это развитие может отставать от технических потребностей производства, а может опережать их на много лет, т.е. изменения в науке далеко не всегда определяются изменениями в технике. Как не важна зависимость развития науки от технических нужд производства все особенности развития науки нельзя объяснить только этими нуждами. Эту зависимость мы можем проследить лишь тогда, когда будем рассматривать длительные периоды их развития. Для таких периодов кривая развития науки, в

основном, будет идти параллельно кривой развития техники. При рассмотрении же более коротких периодов истории науки и техники обнаруживается отклонение от этой общей закономерности то в одну, то в другую стороны. В последнем случае логика развития науки не совпадает во всех своих деталях с логикой развития техники. Историческую последовательность возникновения и развития наук и появление отдельных научных открытий нельзя механически выводить из закономерной связи, существующей между различными ступенями развития производства.

Иногда техника ставит перед наукой в явной форме вполне определенные задачи. Но наука еще не развилась настолько, чтобы в данное время их решить. Требуются иногда многие годы для того, чтобы наука прошла необходимые стадии своего развития и у нее появилась возможность решить эти задачи. Сейчас, к примеру, перед наукой стоит задача определения путей управления термоядерной реакцией, которая до сих пор не получила технического решения. Вместе с тем история науки полна и противоположными примерами, когда крупные научные открытия обгоняли технические

запросы производства. Такова, к примеру судьба открытия в древнем мире движущей силы водяного пара. Предвидеть судьбу подобных открытий, оценить их практическую значимость дело довольно не легкое.

В начале исследования того или иного материального объекта наука не подходит к нему утилитарно, только с точки зрения практической пользы этого объекта. Крупнейшие ученые не раз предостерегали против узкого практицизма. Наука приходит к практике потом, но прежде она должна как бы "уйти" от практики и приспособиться к объекту познания, рассмотреть его "в чистом виде" что

является одним из принципов диалектической логики.

Можно было бы привести много примеров относительной самостоятельности науки, примеров, когда научные исследования не диктовались запросами производства, намного обгоняли свое время и лишь впоследствии получили свое практическое применение. При этом, чем более теоретический характер имеют научные исследования, тем менее уловима их связь с практикой.

В чем же причина того, что логика развития науки не совпадает

полностью с логикой развития техники, что наука в своем развитии относительно не зависит от технических потребностей производства?

Эта относительная самостоятельность вытекает уже из того, что наука и техника хотя и связаны между собой в процессе своего развития и функционирования, все же представляют отличные друг от друга общественные явления, имеющие свои специфические законы не сводимые друг к другу. Деятельность в области науки и техники - это два ряда деятельности людей, тесно

связанных друг с другом и имеющих не только общие черты, но и свои особенности.

Известная свобода науки и техники друг от друга существует еще и потому, что далеко не все научные знания используются в материальном производстве. Как форма общественного сознания наука призвана обслуживать все сферы общественной жизни. с другой стороны, не вся совокупная техника строится только на научных знаниях. В технике большое значение имеет изобретательство, рационализация, мастерство, использование производственного опыта.

Необходимо также учесть и то, что научные положения, на которых базируется техника, существуют более длительный срок, чем их конструктивное техническое решение.

На логику развития науки кроме техники влияют другие общественные явления вплоть до конкретной социально-политической обстановки, связь с другими формами общественного сознания - моралью, философией, политической идеологией и т.д. В силу этого логика науки не может быть зеркальным отображением логики развития техники.

Необходимо учесть и то, что характер развития науки и научные теории испытывают также известный отпечаток индивидуальных особенностей ученых-творцов, их личных стимулов.

На развитие науки влияют и внутренние связи, вытекающие из логики процессов научного познания. Наука всегда система, она не может развиваться отрывочно, эпизодически и под влияние только внешних импульсов. Строго логический переход от одной ступени абстракции к другой, логическая доказательность правомерности вывода каждой

новой теории, логическая последовательность в ходе развития научной мысли - все это составляет внутреннюю логику развития науки.

Существование относительной самостоятельности в развитии науки связано также с необходимостью систематизации имеющихся знаний. Наука время от времени как бы останавливает свой стремительный бег, чтобы навести порядок в своем хозяйстве, привести в строго логическую систему накопившиеся научные факты, согласовать свои теоретические положения.

Часто достигнутый результат исследования эмпирического материала служит исходным для дальнейшего теоретического исследования, в результате которого получается порой выводы, далекие от потребностей практики. Поэтому каждое новое теоретическое положение не только обобщает новый фактический материал, но и обобщает и переосмысливает уже имеющиеся в науке теоретические знания.

Иногда под влиянием насущных нужд практики отдельные научные положения могут быть выведены и

сформулированы без достаточного теоретического обоснования. В истории науки были случаи, когда более сложные объекты познавались раньше простых. Химия начала с молекулы, а не с атома, хотя молекула, состоящая из атомов, является более сложным материальным образованием.

Относительная независимость науки от технических потребностей производства приводит к тому, что историческая последовательность возникновения наук не совпадает полностью с логикой технического прогресса. Было бы совершенно неправильным вырабатывать

стандартную схему, связывающую происхождение всех наук с техническими запросами производства. Если эта зависимость ясно обнаруживается при анализе технических наук, то связь каждой естественной науки, а часто и отдельных ее разделов, с техникой имеет свои особенности, которые можно указать только в общих чертах. Так, производство ставит задачи перед физикой через технические науки, на развитие математики влияет механика и физика.

В условиях современности наука должна обгонять технику. Но если

наука ныне призвана обгонять технику, то она неизбежно уходит подчас в такие теоретические сферы, которые до определенного периода времени не дают никакого практического эффекта. Однако то обстоятельство, что некоторые проблемы, рассматриваемые наукой, не получают непосредственного применения, не дают основание утверждать, что в этом случае научный труд бесполезен. Наука - система развивающихся знаний и для успешного движения вперед той или иной области необходимо равномерно развивать все ее разделы, хотя некоторые из них в

определенное время могут не иметь практико-преобразующего значения.

Теоретические исследования, не приносящие никакой непосредственной практической пользы, дают принципиально новые знания об изучаемых явлениях и процессах и в конечном счете служат основой радикального изменения существующей и создания качественно новой техники. Казалось бы абстрактное, не имеющее практического значения исследование свойств материи рано или поздно приводит к революционным сдвигам в промышленности и тем более

глубоким, чем большее чисто научное значение имеет это исследование.

Убедительный пример того, как самые отвлеченные разделы науки превращаются в основу, на которой создаются новые отрасли промышленности, представляют труды А.Эйнштейна. Вряд ли кто-нибудь мог предвидеть, что открытое им соотношение между массой и энергией станет исходным пунктом для возникновения огромной отрасли промышленности, производящей атомную энергию в мирных и военных целях.

Относительная самостоятельность развития науки усиливается год от года, что является одной из важных закономерностей. В самом деле, еще столетие тому назад открытия в физических и химических науках были тесно связаны с техническими запросами производства, а их конкретное проявление можно было непосредственно предугадать. Сейчас же очень трудно понять связь между тем или иным научным открытием и той практической его пользой, которое оно дает после длинной цепи разработок.

Следует иметь в виду, что не наука в целом, а отдельные науки или даже отдельные отрасли наук могут идти впереди техники. Хотя развитие науки в общем плане закономерно зависит от технических запросов производства, наука развивается по своим внутренним закономерностям и в известных пределах эти закономерности не зависят от практики.

Причины того, что наука на определенном отрезке истории начинает обгонять технику в конечном счете обусловлены развитием этой техники.

Потребности самой практики требуют чтобы наука опережала технику, производство в своем развитии. Только в этом случае она может выполнить свою общественную функцию - служить практике, промышленности в качестве своего рода теоретического орудия. Наука обгоняет запросы техники чтобы лучше ее обслуживать.

Современная техника ставит перед наукой все более и более сложные задачи, для решения которых наука должна познать более глубокие свойства и законы развития тех или иных материальных объектов или

процессов. Выполняя эти требования, наука должна как бы расширить сферу своей деятельности, создавать теоретический задел. Логические основы науки все более и более удаляются от данных опыта.

В силу всех указанных выше обстоятельств во взаимной связи науки и техники проявляется единство двух противоположных тенденций. С одной стороны, возрастает роль техники в развитии науки, усиливается зависимость развития науки от уровня развития и запросов техники. С другой - увеличивается относительная

самостоятельность развития науки от техники что проявляется, в частности, в опережении отдельными отраслями науки непосредственных запросов техники и даже в рождении наукой отдельных отраслей техники. Эти противоположные и взаимосвязанные тенденции свидетельствуют о не одинаковых темпах развития техники на ее разных структурных уровнях. Темпы развития техники как источника развития науки являются большими, чем темпы развития самой науки. Этим обеспечивается, с одной стороны, определяющая роль

техники по отношению к науке. С другой стороны, темпы развития техники как результата реализации научных знаний ниже темпов роста научных знаний. В силу этого рост научных знаний опережает непосредственные запросы техники. Эти две противоположные тенденции во взаимосвязях науки и техники в современных условиях проявляются настолько ярко, что даже получили свое математическое выражение.

Определяющая роль производства и техники по отношению к науке выражается формулой

где S' - количественная характеристика науки, T' - техники, P' - производства, t - времени.

Опережающее развитие науки по отношению к производству выражается формулой

где S - количественная характеристика науки, T - техники, P

- производства, t - времени.

Способность использовать новую технику на базе опережающего роста научных знаний является важнейшим условием экономического успеха.

При этом необходимо приоритетное развитие фундаментальных исследований в сравнении с прикладными. Расходы на науку в большинстве цивилизованных стран растут довольно быстрыми темпами. Так, в США с 1965 по 1985 гг. они возросли в 1,7 раза, в Японии - в 4,5 раза. Происходит рост числа лиц, занятых в сфере науки, растут расходы на науку (рис. 4).

Рис.4. Рост числа научных работников (n) и расходов на науку (p). (32,78).

Если взять отдельные цивилизованные страны, то обнаружим, что в США, к примеру, за 20 последних лет количество лиц, занятых в науке увеличилось в 1,5 раза, в Японии - более чем в 3 раза. Абсолютно неоправданным поэтому является то невнимание к финансированию науки и подготовке научных кадров, которое ныне существует в России.

Если раньше наука в России являлась приоритетной сферой, то за последние годы она оказалась на периферии государственных интересов. За период с 1991 по 1995 годы ассигнования на науку сократились ориентировочно в 4,31 раза. Это привело к уменьшению возможностей приобретения новейшей зарубежной литературы и научной аппаратуры, к моральному старению последней, что влияет на результативность экспериментальных научных исследований. Если в США и Японии "средний возраст" измерительных приборов не выше 5

лет, то у нас 60% этих приборов превысил 15 лет. Настойчивые призывы к ученым самим зарабатывать средства на существование заставляют их забросить фундаментальные исследования, выполнять внешние заказы коммерческих структур и даже уходить из "большой науки" в коммерческие структуры и за рубеж, где существует более высокая заработная плата.

В последние годы сокращается приток молодых сил в науку. Так, с 1992 по 1994 годы число выпускников из аспирантуры сократилось на 12%. "Что касается

современного положения российской науки , - справедливо пишет В.Ж.Келле,- то по отношению к ней, можно сказать, государство использует метод экономического удушения, что приводит к свертыванию целых научных направлений и деградации научных коллективов и подразделений, утечке умов и резкому сокращению притока молодежи в науку" (33,14).

В качестве одной из важнейших закономерностей взаимосвязи науки и техники выступает обратное воздействие науки на развитие техники. В этом случае техника выступает как реализованное знание.

Наука познает законы объективного мира - этой основы целесообразной деятельности людей. Чем больше люди познают законы внешнего мира, тем в большей степени они могут их использовать, создавая для этой цели технические устройства и технологические процессы. Чтобы познать технику нужно познать законы природы, которые материализованы в технике. При внимательном анализе техники, пишет Х.Блюменберг, обнаруживается, что техника есть прикладная наука, что "технизация - это форма проявления науки", поскольку "техника самостоятельно

развивает свои конструктивные возможности на основе чисто теоретических результатов исследования...Понятие техники может быть определено как совокупность приложений научных результатов"(28,79).

Техника как и технология и организация производства является лишь одним из способов, с помощью которого наука реализует свои достижения. Создание техники есть опредмечивание знаний, их материализация через практическую деятельность людей. Наука и техника являются единым процессом материально-производственной

деятельности человека, в котором они выступают не как внешне обособленные друг от друга отрасли человеческой деятельности, а как противоречивые моменты, стороны внутренне цельной деятельности людей. В единстве науки и техники находит разрешение прежнее противоречие между ними, когда наука и техника, лишь внешне соприкасаясь между собой, существовали раздельно.

Анализ взаимосвязи науки и техники опровергает традиционные взгляды на различие между наукой и техникой, когда последние не только рассматривались в отрыве, но и в

противопоставлении друг другу.
Ф.Рапп выдвигает ряд опровержений
резкого разграничения науки и
техники.

Утверждение о том, что
естествознание имеет дело с
естественными процессами, а
техника с артефактами
опровергается тем, что современные
естественнонаучные эксперименты с
сложным научно-лабораторным
оборудованием являются
артефактами, а технические
процессы, входя в состав
материального мира, естественными
процессами.

Утверждение о том, что техника является естествознанием опровергается тем, что многие научные проблемы для техники не имеют большого значения, а многие методы технической практики основываются не на естественнонаучных знаниях. а на полуэмпирических правилах опыта.

Противопоставление науки и техники как теории и практики опровергается тем, что для естественных наук характерна определенная, конкретно осязаемая практика, а техническая

деятельность имеет свое собственное теоретическое основание.

Наконец, понимание науки как побочного продукта или как вспомогательного средства для постановки технических задач несостоятельно, поскольку в момент постановки научно-исследовательских задач предвидеть последующие возможности приложения результатов их решений практически невозможно .

Но все же, безусловно, различие между наукой и техникой есть. Техника выражает преобразующе-практическую деятельность

человека, а наука - его познавательную, теоретическую деятельность.

Конечно, существует примат практики над теорией, техники над наукой. Однако это не исключает обратного активного воздействия теории на практику, хотя в принципе практика определяет теорию. В каждом конкретном случае отношение между практикой и теорией, техникой и наукой оказываются как бы перевернутыми: наука выступает как сторона, определяющая техническую деятельность. Другими словами, в процессе взаимодействия техники и

науки причина и следствие постоянно меняются местами и связь техники с наукой не должна заслонять обратную связь - науки с техникой.

Современная техника является одним из продуктов науки и знаний, освоенных человечеством. Без знаний нельзя не только создавать современные технические устройства, но эффективно их использовать. Возможности современной техники в значительной степени зависят от того, насколько глубоко человек познал объективные законы природы, на основе которых созданы те или иные технические

устройства. Это, в частности, выражается в том, что используемые объективные законы природы определяют структуру совокупной техники, существующей в обществе.

Рассматривая технику как овеществленное знание о законах природы ее можно представить в виде системы, отдельные элементы которой различаются между собой по характеру используемых законов природы и по характеру использования этих законов.

Законы внешнего мира, используемые в технике, - это законы механические, химические и

биологические. В соответствии с этим, по характеру используемых законов техника может быть представлена как система, элементами которой являются механическая (физическая), химическая и биологическая, или точнее, бионическая техника. При этом, в настоящее время основную массу совокупной техники составляет техника, основанная на применении механических и физических законов. Она является исходным и до настоящего времени важнейшим элементом технической системы. Однако в общей массе совокупной техники возрастает

удельный вес химической техники. Происходит химизация общественного производства. Этот процесс идет, с одной стороны, по линии химизации производственных процессов, перехода от механической технологии к химической в различных отраслях техники а , с другой - по линии создания так называемой "большой химии" или химической индустрии, обеспечивающей общественное производство массой искусственно создаваемых веществ.

Возраст бионики нельзя сравнить с химической, а тем более с физической техникой. Она делает

ныне только свои первые шаги. Однако эти шаги настолько эффективны, так резко меняют сложившиеся представления о принципах конструирования технических устройств, что технику будущего часто видят как технику, построенную по принципам бионики.

Что касается структуры техники по характеру использования законов, то ее можно представить из трех элементов, последовательно появляющихся один после другого и ныне наличествующих в составе совокупной технике. Вначале длительный период вплоть до

появления крупного машинного производства существовала эмпирическая техника, основанная на производственном опыте и трудовых навыках, на стихийном использовании тех законов, которые намного позже познала наука. Затем появилась техника, возникшая на основе эмпирического и научного знания. Передовые отрасли современной техники - информационная, атомная, автоматическая конструируются и функционируют на основе сознательного использования объективных законов, открываемых

наукой, эта техника выступает как инобытие науки.

Порожденная техническими потребностями производства наука имеет огромную силу обратного воздействия и выступает как одна из движущих сил развития техники. Современная наука не только определяет создание тех или иных технических устройств, но на основе изучения законов природы и техники может определить тенденции технического прогресса, экстраполировать их в будущее и может предвидеть таким образом будущее состояние техники.

Обратное воздействие науки на технику связано с рядом обстоятельств.

Прежде всего, наука намного сильнее и результативнее воздействует на прогресс техники, чем знания, выработанные на основе производственного опыта и трудовых навыков. Последние отражают лишь внешнюю сторону предметов и процессов, отдельные явления и имеют весьма приближенный характер. В силу этого эффективность их технического применения снижается. Куда более результативными оказываются

научные знания, отражающие сущность предметов и процессов, вскрывающие их глубинные, скрытые от чисто опытного познания стороны, имеющие большую степень достоверности.

Необходимо иметь в виду, что усвоение достижений науки занимает малый период времени по сравнению со временем первоначального получения научных знаний. "Продукт умственного труда - наука - всегда ценится далеко ниже ее стоимости, - писал К.Маркс-потому, что рабочее время, необходимое для ее воспроизведения, не идет ни в какое сравнение с тем

рабочим временем, которое требуется для того, чтобы первоначально ее произвести"(29, 355). Теорему о биноме, замечает он, школьник может выучить в течение одного часа, тогда как для ее открытия самому Ньютону требовалось неизмеримо больше времени.

Выгодность применения достижений науки в технике вытекает из особенностей производства самих научных знаний. Выгоды от применения результатов науки намного больше, чем расходы, понесенные обществом на их получение. Достижения науки,

ставшие достоянием гласности,
вообще не стоят ни гроша.

Надо учесть, что научные открытия
исключительно долговечны, они, по
существу, никогда не стареют и не
"изнашиваются" в ходе употребления.
Научные знания - товар особого рода.
Стоимость любого товара по мере
его употребления снижается.
Полученные научные знания
принадлежат к такому роду
богатства, которое, чем больше оно
употребляется, тем становится более
развитым и более полным. Эта
особенность научного знания была
подмечена уже в древности.

Бхартрихари так воспевал эту
особенность научного знания:

"Сокровище такое существует,

Которому не страшны воры:

Украсть его нельзя. Всегда

Несет оно с собой несказанное
счастье.

Хоть тратишь ты его и раздаешь
другим,

А все ж оно растет - потом ему не
страшен!

Его зовут наукой!" (7,175).

По мере развития научных знаний и их технического применения старый капитал воспроизводится в более производительной форме, что ведет к росту производительности труда.

Техническое применение полученных научных знаний позволяет заменять все в больших масштабах труд людей силами природы. Производство товаров все менее зависит от непосредственных затрат живого труда и все более от технологического применения науки. Силы природы, как таковые, стоимости не имеют, так как в них не вложен труд человека.

Следовательно, использование науки для замены человеческих сил силами природы не только не повышает стоимости товара, но, напротив, удешевляет его, увеличивает богатство общества не увеличивая в той же мере стоимости этого богатства. Благодаря применению науки природные агенты делают труд более производительным, не повышая стоимости продукта, не увеличивая стоимости товара.

Таковы причины эффективности обратного воздействия науки на развитие техники. Действие этих причин ярко проявляется в истории науки и техники. При этом

конкретные условия определяют как их силу, так и формы их проявления.

Обратное воздействие науки на развитие техники идет, в основном, в двух направлениях. В одном случае в производстве применяются уже имеющиеся данные науки. Так, открытие в конце 19 века П.Гриссом реакции диазотирования позволило получить обширный класс азотокрасителей, на основе которого возникла промышленность синтетических красителей и продуктов из них. В других случаях наука исследует проблемы, выдвигаемые техникой и внедряет полученные результаты в ее развитие.

Так, техника конца 19 века поставила ряд проблем, в ходе решения которых возникают динамика твердого тела, гидродинамическая теория трения, колебания, резонанса. Их внедрение революционизировало промышленность.

Что касается силы обратного воздействия науки на развитие техники, то в различные исторические периоды она была различной, но, в общем, это воздействие неуклонно возрастало. Вместе с быстро растущим познанием законов природы росли и средства обратного воздействия на

природу. Эта тенденция ярко проявляется в современных условиях.

В целом можно утверждать, что диалектика взаимосвязи науки и техники состоит в постоянном повышении роли научных исследований в прогрессе техники. Более того, чем выше уровень развития общественного производства, чем сложнее техника, тем большую роль играет наука.

Происходящая ныне в большинстве развитых стран научно-техническая революция отличается от первой промышленной революции неизмеримо большей ролью,

которую в ней играет наука. Жизнь отдельного человека на Земле и в космосе, общества в целом теперь обусловлена непрерывным развитием науки и все более широким применением ее результатов. Раньше промышленность состояла из обособленных элементарно механизированных производств, нуждающихся в науке лишь для немногих ключевых областей. Современная промышленность превратилась в сложный комплекс, который все чаще обращается за помощью к науке.

Состояние техники все более непосредственно отражает

состояние науки. Удельный вес техники как инновация научных знаний возрастает в совокупной технике. Чем моложе техника, тем глубже ее связь с наукой. А.Бергсон писал, что "чем больше наука продвигается вперед, тем больше изобретений стимулируется ее открытиями; часто остается сделать лишь шаг от теории к ее применению"(30,331). Внутри своих лабораторий наука подчас порождает новые виды техники. Именно в стенах научных лабораторий зародилась атомная техника, полупроводниковая техника, космическая техника, бионика,

техника лазеров, мазеров, МГД-генераторов, техника современной информатики в виде компьютеров, принтеров, факсов и т.д. Наука все более воздействует и на технологию, способствует замене механической технологии химической. Спектр наук, получивших непосредственный выход в производство, расширяется.

Возрастает также роль науки в создании ее технической базы, в организации и проведении научных исследований, а также во внедрении своих результатов в производство.

Развиваясь все более ускоренными темпами, наука оказывает все

возрастающее влияние на технику в результате чего ныне отношения между наукой и техникой быстро меняются: наука все в меньшей степени следует за техникой, а техника все больше идет по стопам науки.

Заметим, что говоря о повышении роли науки в развитии техники, нельзя делать заключение что наука начинает играть определяющую роль в развитии техники, производства и всего общества в целом. Если раньше существовала опасность недооценки роли науки в развитии техники, то в настоящее время появилась противоположная опасность -

чрезмерного преувеличения этой роли. Сейчас, когда 20 век подходит к концу и люди все больше пытаются заглянуть в третье тысячелетие часто науке приписываются слишком большие заслуги во всем хорошем или плохом что характерно для тех колоссальных и разительных перемен свидетелем которых было уходящее столетие.

Между тем, возрастание роли науки в развитии техники несколько не означает уменьшения роли техники в прогрессе познания. Несомненно, роль науки в развитии техники в наше время существенно возросла, но, вместе с тем, неизмеримо

повысилась и роль техники в развитии науки. Из фактора, отстающего от развития техники, наука превратилась под воздействием практики в фактор, опережающий технический прогресс. Не случайно в названии преобладающий сейчас форме научно-технического прогресса ("научно-техническая революция") слово "научно" стоит впереди. Однако такая перестановка составляющих элементов научно-технического прогресса несколько не означает, что доминирующая роль вообще перешла от техники к науке. Изменилась не сущность взаимоотношений между наукой и

техникой, а форма их взаимодействия. В ходе развития науки и техники постоянно усложняется и расширяется взаимодействие и взаимовлияние их друг на друга. Роль науки возросла не в сравнении с ролью техники, а в сравнении с той ролью, которую раньше играла наука в развитии техники.

Роль науки в развитии техники и производства вообще возрастает прежде всего в силу роста субъективного фактора в историческом прогрессе. Чем дальше человечество идет по пути общественного прогресса, тем

большее значение и большие масштабы приобретает сознательное регулирование обмена веществ между обществом и природой, тем более человек ставит себе на службу стихийные силы природы, тем сильнее повышается способность и возможность людей управлять как окружающей средой, так и общественными отношениями.

Вторая причина возрастания обратного влияния науки на технику заключается в том, что техника становится все более и более сложной, основывается на использовании все более и более сложных законов природы. Познать

эти законы чисто эмпирическим путем уже нельзя. Для открытия и разработки способов технического применения этих законов необходимы сложные научные эксперименты с использованием точной научной аппаратуры. Данные экспериментов требуют тщательной обработки с применением математического аппарата и электронно-вычислительных средств.

Таким образом, техника является реализованным человеческим знанием, а в условиях современности, прежде всего, материализацией научных знаний.

Взаимосвязь науки и техники приобрела устойчивый, необходимый, закономерный характер. Современные науку и технику можно уподобить двум магдебургским полушариям не могущим существовать друг без друга и выступающим в виде научно-технической революции.

5. Научно-техническая революция -

синтез науки и техники.

В развитых странах мира ныне научно - технический прогресс принял революционную форму. Два потока - техническое и научное развитие слились в единый научно-технический поток, получивший название научно-технической революции. В чем же состоит сущность и содержание научно-технической революции, каковы основные этапы ее развития в ходе которого из науки и техники получился научно-технический сплав?

Одним из наиболее спорных вопросов при обсуждении проблем научно-технической революции является вопрос о ее сущности. Единого мнения здесь нет. Одни авторы сводят сущность НТР к изменению в производительных силах общества, другие - к автоматизации производственных процессов и созданию четырехзвенной системы машин, третьи - к возрастанию роли науки в развитии техники, четвертые - к появлению и развитию информационной техники и т.д. Нам кажется, что во всех этих случаях отражаются лишь отдельные

признаки, отдельные стороны научно-технической революции, а не ее сущность, которую, по нашему мнению, можно определить так:

научно-техническая революция есть совокупность взаимообусловленных качественных изменений в науке и технике, ведущих к установлению новой естественно-научной картины мира и к коренному изменению места и роли человека в производственном процессе.

Для более глубокого понимания сущности научно-технической революции рассмотрим процесс ее развития. Проследивая этот процесс можно выделить его определенные

этапы: формирование предпосылок НТР, ее первые проявления, развертывание и, наконец, современный этап.

Формирование естественнонаучных предпосылок НТР относится к концу 19 - началу 20 веков, когда классическая механическая ньютоновская картина мира работами Герца, Рентгена, Лебедева, Лоренца, Томсона, Розерфорда, Бора, Пуанкаре, Планка, Эйнштейна была заменена релятивистской механикой, а по существу - новой естественно-научной картиной мира. Поскольку работы в области физики и математики оказали стимулирующее

воздействие на другие области естествознания, это была революция в естествознании.

На основе этих работ как из рога изобилия посыпались научные открытия - динамика твердого тела, аэродинамика, механика жидкости и газов, теория устойчивости движения, физико-химический анализ, теория вероятностей и другие. Но эти научные открытия еще не находили технического применения. Даже такие видные достижения технического прогресса того времени, как крекинг-процесс, двигатель внутреннего сгорания, самолет и радио базировались на

использовании знаний классической механики. Однако эти научные открытия не могли не повлиять на общее миропонимание людей, на настрой их мыслей, перестройку этих мыслей. Именно эта революция в естествознании явилась предтечей последующей за ней научно-технической революции, которая возникает на основе использования новейших научных достижений в технике и развивает дальше как технику, так и науку.

В 30-х годах нашего века проявляются первые ростки научно-технической революции - новая квантовая теория, волновая

механика, начало комплексной механизации производственных процессов, появление первых автоматов, радиолокации, осуществлены деление ядра и цепная реакция. Научные открытия получают быстрое применение. Дж.Бернал писал, что "впервые в истории наука и ученые принимают непосредственное и открытое участие в серьезных экономических, промышленных и военных событиях своего времени" (31, 383).

Участие науки в функционировании производства привело к качественному изменению технического базиса производства.

Завершается переход от паровых двигателей к электродвигателям, происходит качественное техническое усовершенствование двигателя внутреннего сгорания и переход к турбодвигателям, дальнейшее развитие получают средства транспорта и связи, появляются реактивные самолеты, ракеты, полимеры и пластические массы, техника массового поточного производства и ядерная техника.

С середины 50-х годов в полной мере развертывается революционная форма научно-технического прогресса как преобладающая форма развития науки и техники.

Происходят дифференциация и интеграция различных областей научного знания. Углубляется специализация научной деятельности и в то же время интегративные процессы в науке преодолевают профессиональную ограниченность ученых, способствуют решению крупных комплексных научных проблем.

Для структурных сдвигов в науке свойственно также изменение удельного веса и значимости технических наук, занимающих лидирующее положение. Прежнее их понимание как прикладных отраслей механики, физики, химии отмирает и

технические науки становятся самостоятельной группой наук, выполняющих функции познания, конструирования и функционирования мира искусственно созданной технической среды - второй формы объективной реальности. Все большую значимость приобретают фундаментальные научные исследования как теоретическая основа революционных сдвигов в технологии. Быстрыми темпами начинают развиваться биологические науки, возникает бионика как особая наука о свойствах живых организмов

и использовании этих свойств в технике и технологии.

В процессе углубления науки в более сложные области материального мира содержание науки обогащается, наполняется новыми фактами, гипотезами, законами, теоретическими принципами и теориями. Возрастает точность и достоверность результатов научных исследований. Это обеспечивает все большую роль науки в развитии и функционировании практики, что приводит к изменению функций науки. Наука превращается в одну из производительных сил общества, а по мере дальнейшего развития

научно-технической революции она становится непосредственной производительной силой общества. В этом случае наука имеет как бы две ипостаси. В своей субъективной форме наука как производительная сила выступает в виде технико-технологических знаний и определенных трудовых актов человека. Объективизированной формой науки является техника и технология. Научные знания, материализованные однажды человеком в технике и технологии, в дальнейшем без посредства человека, непосредственно функционируют в

автоматизированном
производственном процессе. Наука
заставляет неодушевленные члены
системы машин посредством ее
конструкции действовать как
автомат.

Автоматизация производственных
процессов, как следствие передачи
нетворческих сторон трудовых
функций человека техническим
устройствам, выдвигается
постепенно в число лидеров
технического прогресса. Впитывая в
себя новейшие достижения науки и
техники, автоматизация качественно
меняет место и роль человека в
непосредственном технологическом

процессе. Из неперемѣнного агента этого процесса человек превращается в его регулятора в широком смысле этого слова. Постепенное включение компьютеров в технологический процесс начинает заменять отдельные стороны логических функций человека и делает первые шаги кибернетизация производства. На этом этапе развития научно-технической революции были автоматизированы уже ранее механизированные процессы, но многие виды труда еще остались за пределами автоматизации. Однако весьма заметно проявляется тенденция ускорения темпов

автоматизации и расширения ее рамок, она постепенно охватывает вспомогательные участки промышленного производства, сельское хозяйство и сферу бытовых услуг, приводит к резкому росту технического обеспечения функционирования всех отраслей народного хозяйства.

Рост технической оснащенности отраслей народного хозяйства, все возрастающий технический потенциал общества требует для своего функционирования все большего количества энергии. Это стимулирует как развитие традиционных способов ее

получения (использование энергии падающей воды, угля, нефти, газа, торфа), так и переход к использованию новых источников энергии, особенно внутриатомной. Как основной вид энергии электричество используется не только для приведение в движение технических устройств, но и в технологических процессах (термических, световых, электромагнитных и др.).

Развертывающаяся научно-техническая революция требует не только все большего количества энергии, но и вещества. Совершенствуются способы

извлечения вещества из руд, начинает практиковаться вторичная обработка сырья. Происходит рост химического синтеза веществ нужных производству и быту.

В это же время начинает бурно развиваться радиоэлектроника и все шире применяться в научных исследованиях и на производстве. Однако настоящий "радиоэлектронный взрыв" еще впереди.

В этот период развития научно-технической революции происходит крупное научно-техническое и культурное событие - наука и техника

вырывается в космос, начинается их космизация, утрачивается геоцентрический характер научно-технического прогресса.

Человечество вступает в качественно новый этап взаимоотношения с природой, что имело огромное мировоззренческое значение и, вместе с тем, стимулировало дальнейшее развитие науки и техники. Наука получает огромную сумму принципиально новых знаний, что приводит к возникновению новых наук - космической биологии, космической медицине и других наук, к изменению методологии исследования в ряде областей

научного знания. Так, астрономия, занимающаяся наблюдением небесных тел и процессов, стала широко применять научный эксперимент.

Изменяется и область техники и технологии. В условиях глубокого космического вакуума испытываются свойства новых материалов, веществ, технических конструкций и технологических процессов. На основе передовых отраслей научно-технического прогресса на Земле создается огромное космическое хозяйство. Новые конструктивные решения, приборы, материалы, топливо, организация научных

исследований и внедрений оказывают влияние на другие отрасли народного хозяйства, которые усиливаются работой космической техники на потребности общества.

С середины 70-х годов 20 века начался новый, современный этап научно-технической революции, плоды которого получили широкое практическое применение. Теперь уже революционные научно-технические изменения охватили все отрасли производства и отрасли науки.

Сущность современного этапа научно-технической революции состоит в качественном повышении наукоемкости техники и технологии, в переходе от материало-, энерго- и трудоемких процессов к материало-, энерго- и трудосберегающим.

Содержание нового этапа научно-технической революции составляют качественные изменения в системе научного знания в сочетании с приоритетными направлениями технического прогресса, которые определяют вступление человечества в новую технологическую эру 21 века. Каждое из направлений этого этапа научно-технической

революции изменяют свою значимость и роль в процессе развертывания научно-технической революции в различных странах. Вместе с тем эти направления имеют глобальный характер, т.е. их важнейшие характеристики присущи в той или иной степени всем странам.

В самом содержании научного знания возрастает удельный вес выводного знания, продолжается дальнейшая дифференциация и интеграция наук. Усиливается взаимосвязь наук, первичная форма этой взаимосвязи, когда каждая наука изучает определенную сторону

объекта своими специфическими методами и средствами а затем науки обмениваются между собой информацией с целью получения целостного знания об объекте, сменяется развитой формой взаимосвязи. В этом случае возникает междисциплинарное сотрудничество в процессе самого исследования, представители различных областей научного знания решают одну общую задачу, проводят одно комплексное научное исследование, охватывающее различные аспекты объекта.

Задачи, выдвигаемые техническими потребностями производства,

становятся все более сложными, возникают комплексные проблемы. Для их решения нужна другая методология научного исследования, делающая возможным обобщение более широкого и глубокого уровня. Возникает особый класс понятий - общенаучных: алгоритма, модели, вероятности, системы, функции, структуры и др., которые широко используются в особом классе наук и научных направлениях- общей теории систем, кибернетике, синергетике и др.

Синергетика (теория самоорганизации) -

междисциплинарное направление научных исследований, определенная совокупность общепринятых в научном сообществе идей и методов (образцов) научного исследования, научная парадигма, вводящая принципиально новое видение мира и новое понимание процессов развития. Имея преемственную историческую связь с кибернетикой и общей теорией систем синергетика исходит из противоположной точки зрения на объективную реальность. Для синергетики неравновесность не препятствие, а, напротив, источник упорядоченности, для нее процессы окружающего нас мира в принципе

нелинейные а линейные процессы составляют весьма ограниченный класс. Предметом синергетики является механизм самоорганизации структур, переход от хаоса к порядку и обратно. Этот механизм исходит из структурной общности всех явлений в живой и неживой природе, функциональной общности процессов самоорганизации и особой, конструктивной роли случайности в развитии. Хаос - основа процесса развития.

Синергетика показывает при каких условиях и для каких систем случайности (флуктуации) могут привести к возникновению порядка.

Ключевые идеи синергетики:
нелинейность, самоорганизация и
открытые системы. Не только
человек активен, но и природа не
является "немой".

В нелинейной среде (т.е в среде,
которая описывается нелинейными
математическими методами) имеется
спектр альтернативных
случайностей. Какие из них могут
быть реализованы определяется
возможным "блужданием" по полю
путей развития. Случайность есть
творческое конструктивное начало,
она способна сыграть роль того
механизма, той силы, которая
выводит систему на ее внутреннюю

организацию. Поэтому случайности могут приводить к существенному результату. Но чтобы случайность могла породить значительные события, среда должна находиться в критическом, возбужденном состоянии. Незначительный повод может вызывать катастрофу. Неустойчивое состояние среды чувствительно к малым флуктуациям. Если существует много путей развития есть право выбора оптимального и таким путем можно сократить время прихода желательных событий и далеко не все направления развития

реализуются. Мир творим случайностью.

Нетрудно видеть, что подобные идеи, существующие в современной науке, вносят существенные коррективы в философское осмысление процесса развития, который традиционно понимался как закономерный процесс, реализующий объективную необходимость.

Новые научные направления рождаются не только на стыке различных научных дисциплин, но и на стыке науки и техники. Так, новое направление по целенаправленному

изменению генетических программ - генная инженерия открыла перед наукой и техникой совершенно новые возможности: извлекать из клетки само вещество жизни, перекраивать его и манипулировать с генами для создания новых видов растений и животных. Уже существуют "генные машины", способные собирать фрагменты генов за несколько часов.

Развитие традиционных областей научного знания, появление новых наук и научных направлений привело к экспоненциальному росту научных знаний и числа ученых. Во времена К.Маркса объем научной информации удваивался каждые 50

лет, ныне - каждые 20 месяцев
(рис.5)

Рис.5. Рост потока научно-
технической информации (n -
кратность роста).
(32,77).

В целом, в процессе революционных преобразований в современной науке происходит коренное изменение содержания научных знаний об объективном мире, в силу чего содержание науки приходит в противоречие с формой (способом) научного мышления. Это приводит к

фундаментальному изменению как в сфере теоретических представлений, так и в методологии научного познания.

Новый этап научно-технической революции включает в себе не только революционные изменения в науке, но и приоритетные направления современного научно-технического прогресса - электронизацию народного хозяйства, комплексную автоматизацию, компьютеризацию и роботизацию производства, развитие атомной энергетики, новую технологию получения и обработки материалов, биотехнологию.

Под электронизацией народного хозяйства понимается качественно новый этап в развитии электронной техники, которую на Западе часто называют "компьютерной революцией". Это название имеет определенное основание, так как появление компьютеров является важным научно-техническим и социальным фактором, одним из главных направлений научно-технической революции.

"Компьютерная революция" поднимает на принципиально новый уровень автоматизацию умственного труда, что обеспечивается созданием интегральных коммуникационно-

вычислительных систем, которые во взаимодействии с человеком могут формировать, управлять и контролировать информационные потоки и за счет этого глубже и точнее познавать объективный мир.

Качественно новый этап в развитии электронной техники представляет производство и использование микропроцессоров, которые стали символом нового этапа научно-технической революции.

Микропроцессоры - база всех средств промышленной автоматизации, это важнейшие блоки ЭВМ, роботов, автоматов, это качественный скачок в развитии

электроники. Имея широкий диапазон применения - от регулирования расходов топлива в автомобиле до космической техники, микропроцессоры при повышении их качества и надежности снижаются в стоимости изготовления и цене.

Микропроцессоры превратили производство компьютеров в одно из ведущих и наукоемких отраслей промышленности. Рождается современная информатика, исследующая информационные процессы любой природы для разработки информационной техники и технологии.

Появление микропроцессоров
Национальная Академия Наук США
рассматривает как "вторую
промышленную революцию",
качественно отличную от первой,
связанную с появлением
универсального двигателя и
суппорта. Но видимо более точным
является утверждение, что появление
компьютеров с использованием
микропроцессоров ознаменовало
определенный этап в развитии
научно-технической революции,
который связан с таким видом
кибернетической техники, как мини-
и микро-ЭВМ.

Ведутся работы по созданию биокomпьютеров, которые будут использовать белковую память. Наряду с работами по созданию молекулярного биокomпьютера ведутся разработки нейрокomпьютера - системы нечисловой информационно-логической обработки, реализуемой на машинных средствах. Это направление использует достижения физики твердого тела и нейробиологии, которые стимулировали разработку искусственных нейронных сетей в виде электронных схем.

Компьютеры получили широкое применение в народном хозяйстве - от промышленности и научных исследований до искусства и быта. Микропроцессоры являются "нервными узлами" средств автоматизации для гибких производственных систем (ГПС), имеют большой диапазон использования. Огромными темпами развивается современная радиоэлектроника. Высокая скорость передачи сигнала, безынерционность, малые размеры, экологичность, большая степень надежности обеспечили техническое, технологическое и

научное применение
радиоэлектронных устройств.

Важным направлением современного этапа научно-технической революции является комплексная автоматизация производственных процессов. Причем ее рассматривают ныне не в узкотехническом аспекте, как замену труда человека работой машины, а как создание человеко-машинных систем, которые включаются в человеческую деятельность. Если на предыдущих этапах развития научно-технической революции автоматизировались отдельные трудовые процессы людей или

отдельные технологические участки, то теперь речь идет о комплексной автоматизации, представляющей собой гибкие автоматизированные производства (ГАП).

Государственный стандарт определяет ГАП как совокупность или отдельную единицу технологического оборудования и систем обеспечения его функционирования в автоматическом режиме, которая обладает свойством автоматизированной переналадки при производстве изделий произвольной номенклатуры в установленных пределах их характеристик.

История появления ГАП восходит к 50-м годам, когда в серийном производстве жесткая автоматизация обнаружила уязвимые места - большая нагрузка на человека-оператора, невозможность быстрой переоснастки оборудования для выпуска новой продукции.

Выпускаются станки с программным управлением (СПУ), которые связаны между собой, с роботами и ЭВМ в составе единого машинного центра. СПУ, роботы и ЭВМ создали начальные звенья ГАП. Для кардинального решения проблемы вводятся система автоматического проектирования (САПР). Это

позволило интегрировать все технологические звенья вместе с контрольными программирующими устройствами в систему ГАП.

ГАП представляет собой автоматизированный производственный участок, состоящий из трех частей - перенастраиваемого производственного оборудования, автоматической системы планирования и управления производством и автоматической системы проектирования, конструирования, разработки и изготовления новой продукции. ГАП создает оптимальные условия для

полной ликвидации тяжелых и непривлекательных видов труда, экономит труд, делает его привлекательным для человека. Функционирование ГАП включает в себя роботов.

Историческая роль робототехники заключается в создании условий для перехода к полной автоматизации - качественно новому технологическому способу производства. Гибкие производственные системы помимо роботов опираются на использование САПР, ЭВМ, СПУ, контрольные программирующие устройства. Создается система

компьютеризированного
производства - способ соединения
компьютеров с производством. Она
обеспечивает
компьютеризированное
конструирование, групповую
технологию, автоматизацию
вспомогательных процессов,
компьютеризацию производственных
операций, функционирование
роботов. Такая система позволяет
использовать ЭВМ на всех стадиях
производства и в качестве главного
компонента включается в сеть
управления отдельных станков, их
групп и всего предприятия.

Современный этап научно-технической революции предполагает ускоренное развитие атомной энергетики, совершенствование АЭС, улучшение использования природного урана, разработку реакторов на быстрых нейтронах. Практическое применение управляемых реакций термоядерного синтеза по мнению специалистов станет возможным на рубеже 21 века. Сейчас имеется научное основание для сооружения технологического термоядерного реактора. Эта работа началась под руководством международного агентства по атомной энергии.

Однако по мере развития атомной энергетики все чаще и острее становится проблема обеспечения безопасности и экологичности атомных энергоблоков.

Чернобыльская авария показала какой вред и неисчислимы беды приносит их аварийность.

Перспективным является непосредственное преобразование атомной и тепловой энергии в электрическую с помощью магнитогидродинамических генераторов (МГД-генераторов), солнечных батарей, термогенераторов, топливных элементов. Прямое преобразование тепла в

электричество позволяет создать простые и вместе с тем надежные ядерные и электрические установки.

Новые материалы и технологии их производства и обработки будут разрабатываться на основе создания новых композиционных, керамических, износостойких и полупроводниковых материалов, пластических масс, создания технологий с применением высоких давлений, вакуума, импульсных воздействий и энергии взрыва. Создается новый "набор" материалов, их качественное и количественное увеличение. Дело в том, что под воздействием

современного этапа научно-технической революции в "наборе" используемых материалов происходят существенные изменения, а количество потребляемого материала достигает огромных размеров. Поэтому, хотя в перспективе новая волна научно-технической революции движется по линии создания материалосберегающей техники и технологии, ныне производство полимеров растет высокими темпами, получает быстрое развитие порошковая металлургия и вторичная обработка сырья.

Вообще для современного этапа научно-технической революции характерно ускоряющееся развитие способов создания принципиально новых материалов, не встречающихся в природе. Сформировалась новая отрасль науки и техники - экспериментальная минералогия, позволяющая создавать вещества с заданными свойствами.

Пластмассы, металлоорганические соединения (металлы и полимеры), кристаллиты, сплавы с заранее заданными свойствами широко применяются в современном производстве удовлетворяя его

жестким параметрам. Они заменяют естественные материалы, добыча которых подчас дороже стоимости изготовления искусственных материалов. Особое значение имеют жаропрочные и сверхпрочные материалы, композиционные материалы нового типа, создание предельно чистых веществ. На основе практического использования теории сверхпроводимости при гелиевой температуре создана сверхпроводящая керамика, микронная пленка, кабели, "супермагниты".

Необходимой частью современной техники становится применение

органических продуктов и красителей. Растворы органических красителей применяются в лазерах, в печатающих устройствах для современных компьютеров, в жидкокристаллических материалах для индикаторов. В промышленности все большее применение получают металло-матричные композиты, обладающие высокой прочностью и износостойкостью, дисперсионно-упрочненные алюминий-радиевые сплавы, алюминиды, полиэфкретоны, титан и его сплавы.

Наконец, важным направлением современного этапа научно-технической революции является

ускоряющееся развитие биотехнологии. Это новая и быстро прогрессирующая отрасль науки и производства основана на промышленном применении естественных и целенаправленно создаваемых живых систем (прежде всего микроорганизмов). они получают все большее применение в сельском хозяйстве, медицине, энергетике. Изучаются биологические процессы, связанные с обменом веществ, для создания технологии с использованием биологических процессов. Для развития биотехнологии характерна широкая автоматизация, применение

микропроцессорной техники. Изучаются биологические процессы, связанные с обменом веществ, для создания технологии с использованием этих биологических процессов. Разработаны и совершенствуются биотехнологии получения новых биологически активных веществ и лекарств, средств защиты растений и регуляторов их роста, получения продукций, создания сельскохозяйственных гибридов, биоэнергетики. Глубоко изучаются механизмы хранения и передачи наследственной информации для их моделирования.

Практическое использование биологических процессов знаменует качественно новый этап в развитии общественного производства.

Происходит превращение природных процессов в помышленные и их сочетание. Биотехнология является одним из соединительных звеньев современного этапа научно-технической революции с набирающей силу научно-технологической революцией.

Во временном отношении, как видно из предшествующего изложения, научно-техническая революция охватывает довольно длительный

период времени. Трудно сказать сейчас, когда она окончится. Но учитывая нынешние темпы развития науки и техники можно сделать предположение, что для завершения научно-технической революции потребуется не так уж сравнительно много времени. Она, видимо, завершится с переходом от старого индустриального технологического базиса, к качественно новой информационной технологии с формированием компьютерных интегрированных производств, внедрением комплексных автоматизированных систем и технологий, суть которых составляет

переход от механических к физическим, химическим и биотехническим процессам. Эти процессы будут сопровождаться не только созданием АСУ, овладением термоядерной энергией, но и комплексным применением достижений всех наук в целях гармоничного развития человека. Таким образом, за горизонтами современного этапа научно-технической революции вырисовываются контуры новой и более радикальной гуманитарной революции. Объектом этой революции будет сам человек, и ее

ход будет подчинен гуманистическим идеалам человечества.

Качественно новый этап научно-технического прогресса делает еще только свои первые шаги, выступает еще в виде отдельных проявлений и намечающихся тенденций. Но сквозь них проглядывает основная черта современного этапа научно-технической революции - перерастание ее в научно-технологическую революцию.

Перерастание научно-технической революции в научно-технологическую революцию определяется осознанием

ограниченности для человечества его жизнедеятельных ресурсов. От идеи господства над природой, на что нацелена современна техника и технология, люди переходят к идеи гармоничного развития с ней, на что ориентируется технология будущего. Формируется новый уровень более глубокого слияния науки с производством, проникновение науки во все сферы общественной жизни. Технология как наука о производственной деятельности использует науку не только для достижения конечного эффекта данного конкретного производства, но и для научного обоснования всех

социальных, культурно-гуманистических решений и процессов, связанных с этим производством.

Вполне естественно, что такие решения опираются на большое количество самой разнообразной информации. Объем расчетно-вычислительной деятельности, ее качество резко возрастают. Здесь уже не пригодны прежние расчетные средства. Их заменяют ЭВМ, компьютерная наука, информатика. Последняя формируется на базе синтеза компьютерной техники и науки, кибернетики, АСУ.

Информатика - это наука, изучающая все аспекты получения, хранения, преобразования, передачи и использования информации. Под этим понятием объединяются ряд научных направлений, исследующих разные стороны одного и того же объекта - информации. В числе этих направлений можно назвать теоретическую информатику, кибернетику, программирование, искусственный интеллект, информационные системы, вычислительную технику.

Что касается ЭВМ, то они из вспомогательных устройств

превращаются в один из ведущих факторов процесса производства и управления. Этим обстоятельством вызвана компьютерная революция - появление ЭВМ новых поколений, ведущих многоканальную параллельную обработку информации. Одновременно появляются роботы, обладающие автономией и способностью воспринимать и выдавать информацию на естественном языке.

Возвращаясь к современному этапу научно-технической революции, отметим его характерные черты. Он протекает на основе глубокого использования достижений

фундаментальной науки, выступает в качестве главного фактор интенсификации всей экономики, концентрирует внимание на массовом тиражировании наукоемких видов продукции и предполагает активизацию человеческой деятельности.

В этой главе мы выяснили природу человеческого знания, особенно технического знания, рассмотрели технические науки как специфическую форму технического знания, историю и логику взаимосвязи науки с техникой. Эту взаимосвязь можно сравнить с двумя поездами - пассажирским

(техника) и скорым (наука). Первый из них отправился в путь раньше второго, но второй имеет большую скорость движения. В процессе движения этих поездов вначале техника шла впереди науки, затем они двигались как бы параллельно, а ныне наука идет впереди техники. Но пути движение этих поездов пролегли через широкие социальные просторы. Техника всегда развивалась в социальной среде, и связь общества с техникой воздействовала на ее развитие и функционирование. Техника всегда выступала как социальный феномен.

Литература.

1. Томсон Дж. Предвидимое будущее. М., 1958.

2. Нейсбат Дж., Эбедин И.
Перестройка корпораций // США-ЭПИ, 1987, № 1.
3. Новая технократическая волна на Западе. М., 1986.
4. Философия техники в ФРГ. М., 1989.
5. Ясперс К. Смысл и предназначение истории. М., 1991.
6. Вахтомин Н.К. Генезис научного знания . М., 1973.
7. Антология мировой философии, т. 1. М., 1969.

3. Бэкон Ф. Новый органон// Бэкон Ф. Соч. в 2-х томах, т.2. М., 1972.

9. Антология мировой философии, т.2. М., 1970.

10. Маркс К. и Энгельс Ф. Из ранних произведений. М., 1953.

11. Шеллинг Ф. Система
гранцендентального идеализма // Шеллинг.Ф.

Собр. соч. в 2-х томах, т.1. М., 1987.

12. Крымский С.В. Научное знание и принципы его трансформации.

Київ, 1974.

13. Славин А.В. Проблема возникновения нового знания. М., 1976.

14. Плеханов Г.В. Избр. произведения в 3-х томах, т. 3. М., 1957.

15. Поппер К. Открытое общество и его враги, т.2. М., 1992.

16. Крылов А.Н. Воспоминания и очерки. М., 1956.

17. Доливо-добровольский М.О. Избр. труды М., 1948.

18. Проблемы НТР, вып. 2. ЛГУ. 1974.
19. Козлов Б.И. Возникновение и развитие технических наук. Л., 1988.
20. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. М., 1958.
21. Основы научных исследований. М., 1989.
22. Планк М. Происхождение и влияние научных идей. М., 1975.
23. Взаимосвязь технических и общественных наук. Л., 1972.
24. Негодаев И.А. Наука и техника как социальные явления. РГУ. 1973.

25. Степин В.С. , Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники.

М.,1995.

26. Тимирязев К.А. Наука и демократия. М., 1967.

27. Осипов Г.В. Техника и общественный прогресс. М., 1959.

28. Блюменберг Х. Жизненный мир и технизация с точки зрения феномено-

логии // Вопр. философии, 1993, № 10.

29. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч. т. 26, ч.1.
30. Бергсон А. Два источника морали и религии. М., 1994.
31. Бернал Дж. Наука в истории общества. М., 1956.
32. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. М., 1994.
33. Проблемы социальной истории науки и техники. М., 1996.

Глава 4.

Техника как социальный феномен.

В предыдущем изложении техника рассматривалась как особого рода деятельность, средство этой

деятельности и как практически реализованное человеческое знание. Но в каком бы аспекте мы не рассматривали технику, она существует в обществе и для общества, имеет общественную природу, является элементом общественной системы. Конечно, важнейшим элементом этой системы является сам человек, поскольку именно он приводит в движение все остальные общественные факторы, в том числе и технику. Но техника - наиболее подвижный, революционный элемент общественной системы. Развитие общества начинается с тех

изменений, которые происходят в ее техническом базисе и которые через сложную социальную ткань в конечном счете определяют развитие всех остальных общественных явлений. Поэтому анализ техники как социального феномена представляет по своей сути главную задачу философии техники. Каково же соотношение технического и общественного прогресса, воздействие техники, с одной стороны, на культуру общества а, с другой - на природную среду? Об этом и пойдет речь.

1. Главная проблема философии техники.

Развитие и функционирование техники - не самоцель. Техническая деятельность, материализуя в процессе проектирования, конструирования и функционирования артефактов знания, имеет своей целью решение определенных практических задач, удовлетворение потребностей людей, общества. Вполне естественно поэтому, что, изучая технику,

философия первостепенное значение
предает выяснению диалектики
взаимосвязи техники и общества,
что позволяет людям в какой-то
степени ставить под контроль и даже
управлять этим процессом.
Исследование взаимосвязи
технического и общественного
прогресса - главная задача
философии техники.

То воздействие, которое оказывает
техника на развитие общества, было
замечено давно. Но особую остроту
этот вопрос приобрел с тех пор,
когда возникает крупное машинное
производство и начинается бурный
научно-технический прогресс в

индустриальном обществе,
разрушивший патриархальный уклад
жизни с его весьма медленными
темпами развития общества. Паровоз
и синематограф, телеграф и трамвай,
крупные машины и радио заставили
изменить образ жизни и мыслей
миллионов людей. Как-то сразу
обнаружилось, что люди живут в
технизированном мире, что
создаваемая их руками техника
влияет не только на их быт,
повседневную жизнь, но и на
моральные ценности,
межличностные общения людей и
даже на искусство, политику ,

отношения между социальными группами и государствами.

Когда стали исследовать влияние техники на жизнь людей и оценивать это влияние, то мнения оказались далеко не однозначными. Одни восторгались и гордились техническими успехами своего времени, технические новшества у них вселяли чувство оптимизма, уверенность в том, что покоряя природу при помощи техники можно полностью удовлетворить все человеческие запросы и ликвидировать все социальные неприятности. У других, напротив, возникло чувство пессимизма, страха

перед техническим демоном, опасение за то, что человек будет поработен машиной, эра роботов сменит эру человека. Так возникло две тенденции в понимании взаимоотношения техники и общества - технократизм и антитехнократизм с их многочисленными разновидностями, то набирающими силу, то ослабляющимися в различное историческое время.

В философии проблема взаимосвязи техники и общества приобретает актуальность с началом 20 века, особенно после первой мировой войны, которая продемонстрировала всю разрушительную силу техники.

Пессимизм и оптимизм в решении этого вопроса в зависимости от социальных условий сменяют друг друга.

В 20-х годах этого века особую популярность имели работы немецкого социолога О.Шпенглера, такие как "Закат Европы", "Человек и техника" и другие. Выступая сторонником строго детерминированного техникой однонаправленного развития общества, О.Шпенглер рассматривал историю человечества с первых его шагов как путь, направленный к цивилизации при посредстве техники. Ныне, утверждал он,

цивилизация уже достигнута, но она стала царством машин и этот искусственно созданный технический мир вытесняет и отравляет естественный. Машинная техника теперь быстро движется к своему завершению, симптомами чего являются колониальная политика, эксплуатация труда, войны, депрессия, безработица и настроения разочарования от техники, которая восстала против своего творца - человека. "Властелин мира стал рабом машины, - заключает О.Шпенглер. - Она вовлекает его, нас, притом всех без исключения, помимо нашего

сознания и воли в свой бег; в этой бешеной упряжке победитель мира будет загнан насмерть" (цит. по:1,45).

Последняя работа А.Бергсона "Два источника морали и религии" также пронизана пессимистическими настроениями. Отмечая, что под воздействием научно-технического прогресса стал совершаться гигантскими шагами общественный прогресс, А.Бергсон с сожалением констатирует, что "дух изобретательства не всегда осуществляется на благо человечества. Он создал тьму новых потребностей; он не всегда в

достаточной степени заботился о том, чтобы обеспечить большему числу людей, а если возможно, то всем, удовлетворение старых потребностей...Миллионы людей недоедают. И некоторые из них умирают с голоду"(2,332).

Технические изобретения, по утверждению А.Бергсона, развили вкус к достатку и роскоши, жажде развлечений и это вызывает серьезное беспокойство за будущее человечества. Вместе с тем,

А.Бергсон не теряет надежды на возможность общества поставить силы технического монстра себе на службу. Для многих людей, пишет он,

обладание автомобилем является их высшим стремлением. Почему же не признать несравненную пользу, приносимую автомобилем - этим техническим чудом и не пожелать, чтобы он размножался и распространялся повсюду, где в нем нуждаются? "Человечество томится, наполовину раздавленное под тяжестью осуществленного им прогресса, - заканчивает свои рассуждения по этому поводу один из главных представителей философии жизни. - Оно не осознает еще в достаточной мере, что его будущее зависит от него самого. Ему самому предстоит

решить прежде всего, хочет ли оно продолжать жить. Ему самому затем следует спросить себя, хочет ли оно только жить или же, кроме того, совершить усилие, необходимое для того, чтобы и на нашей непокорной планете осуществлялась главная функция Вселенной, этой машины для создания богов" (2,346). В этих утверждения А.Бергсона имеется известный отход от пессимистического понимания взаимоотношения технического и общественного прогресса.

Постепенно под влиянием работ Т.Веблена и Ф.Тейлора в США зарождается движение технократов.

Рассматривая технический фактор как доминирующую силу истории человечества, это движение видело в технике фактор, стимулирующий социальный прогресс.

Техницистская, технократическая тенденция на Западе достигла своего апогея в 60-е года благодаря работам Ж.Фурастье, Р.Арона, У.Росту и др.

Высказывая восторженный оптимизм эти авторы возлагали на новейшие достижения техники большие надежды по ликвидации существующих социальных конфликтов. В работах Г.Кана, А.Винера, Д.Бэла и др. возникают идеи об обществе "всеобщего

благоденствия",
"постиндустриальном обществе" и
т.д. Дж.Гэлбрейт в своей книге
"Новое индустриальное общество"
стремится доказать, что движущей
силой превращения индустриального
общества в новое индустриальное
общество является техника. При этом
люди, обладающие техническими
знаниями, опытом и способностями
постепенно берут в свои руки власть,
на предприятиях "власть переходит к
техноструктуре и это ослабит
противоречие между работодателями
и наемными работниками" (3,327). В
масштабах же всего общества в силу
определенной инертности

техноструктуры власть должны взять ученые.

Теорию "постиндустриального общества" сконструировал Д.Бэлл, который определил такие факторы перехода к постиндустриальному обществу как создание сферы экономических услуг, преобладающе положение технических специалистов и технического знания, возможность технологического роста и появление новой "интеллектуальной технологии".

З.Бжежинский в это же время выдвигает теорию "технотронного общества", где главенствующую роль

будет играть новая вычислительная техника и электроника. Именно они коренным образом изменят положение человека в обществе и сведут на нет социальные конфликты.

Эта волна восторженно оптимизма в 70-е годы сменяется более осторожной позицией. Начинается поворот от прямолинейного технократического детерминизма к новотехнократическим взглядам, которые отмечают некоторые негативные и даже кризисные процессы, происходящие в обществе под воздействием научно-технического прогресса, и

обращаются к рассмотрению широкого спектра социальных факторов. Неотехнократизм уже не приемлет безоговорочно прежнюю оценку социальных последствий достижений техники.

В работе "Другая революция" Ж.Эллюль пишет, что "техника - фактор порабощения человека" (4,148). Технические средства становятся самоцелью, дегуманизируя ценностные установки морали, политики, науки. Происходит техническая мутация общества. В противном случае дух техницизма захватит не только материальную, но и духовную жизнь

человека. Уже сейчас, пишет Ж.Эллюль, дух техницизма не только овладел сознанием, но и проник даже в бессознательное, что является признаком формирования технократического общества.

Продолжая линию антитехнократизма Г.Маркузе выдвигает свою "критическую теорию индустриального общества", которую он с наибольшей полнотой изложил в своей известной книге "Одномерный человек". Он рассматривает современное общество как структуру, возникшую в результате тесного переплетения науки, техники, промышленности,

общественных и индустриальных сил
в их нерасчлененной слитности.
Таким образом возникает
индустриальное общество, в котором
техника способствует созданию
тоталитарной системы,
базирующейся на мощном развитии
производительных сил,
стабилизирующих эту систему.
Техника стала главным рычагом
исторического развития. Но под
влияние техники общество и человек
с его сознанием становятся
"одномерными",
однонаправленными,
эмоциональность приносится в
жертву холодному рациональному

расчету. Техника стандартизирует жизнь, стабилизирует общество и развитие общества прекращается. В горниле техники культура, политика, экономика сливаются в одну всеохватывающую и всепоглощающую систему и чем больше она разворачивается, тем больше стабилизируется. Выход из этого положения Г.Маркузе видит в переходе от "одномерного" рационального образа мыслей к "двухмерному", т.е. к революционному сознанию. Этот "великий отказ" от индустриального общества должен быть совершен безработными, студентами,

национальными меньшинствами и призван рационально переориентировать развитие науки и техники.

Взгляды Г.Маркузе развивает Ю.Хабермас, который в своей "критической теории общества" утверждает необходимость "реполитизации" - рационального отделения задач социального развития от технологических. В структуре общества он выделяет институциональную структуру и технически развивающуюся и противопоставляет их друг другу. Техническая структура из потенциала завоевания обществом

свободы превратилась в средство господства и является основным рычагом антидемократизма.

В написанной Л.Мэмфордом книге "Миф машины" общество уподобляется мегамашине, т.е. гигантской социотехнической системы, предельно унифицированной и жестко регламентированной. Он пишет: "Когда все составные части машины - политическая и экономическая власть, военная, бюрократическая и царская - объединены в одно понятие, я называю ее мегамашиной" (5,62). Если первоначальный труд был необходимой частью

человеческой жизни, продолжает он, то мегамашина, вытеснив человека из сферы производства посредством механизации и автоматизации, лишила человеческий труд его самоценного значения. Л.Мэмфорд обвиняет технику, которая созданием иллюзии господства общества над природой поработила членов этого общества, превратила их в рабов машин. "Миф машины ввел запреты, ограничения, насадил атмосферу принудительности и раболепия, которые и сами по себе, и как следствие вызванных ими противодействий угрожают сегодня еще более пагубными

последствиями, чем это было в эпоху пирамид" (5,63). Правда Л.Мэмфорд выступает не против техники самой по себе, а против культа техники, который есть действительное зло. В связи с этим он указывает на противоречивое начало, заложенное в самой технике и пишет: "С самого начала человеческая машина была двулика: с одной стороны, принудительная и разрушительная, а с другой - жизнеутверждающая и конструктивная" (5,64).

Амбивалентный характер воздействия технического прогресса на общество отмечают многие философы техники. Так, Ф.Рапп

пишет: "В основе многих проблем, которые ставит современная техника, как это ни парадоксально, лежат именно ее слишком большие успехи" (6,85). Об этом же пишет У.Драйзард. В своей книге "Наступление информационного века" он отмечает, что противоречия технического прогресса выражаются в том, что за технический прогресс неизменно приходится расплачиваться: давая что-то с одной стороны, он лишает чего-то с другой; технический прогресс всегда создает больше проблем нежели решает; негативные последствия технологических нововведений неотделимы от

ПОЗИТИВНЫХ; ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
НОВОВВЕДЕНИЯ ИМЕЮТ
НЕОПРЕДЕЛЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ.
Отсюда он делает вывод: "Наивно
утверждать, что технология
нейтральна, что она может
применяться как во благо, так и во
зло; добро и зло в данном случае
приходят одновременно и
нераздельно друг от друга"(4, 350).

Этот вывод явно направлен против
получившего среди научно-
технической интеллигенции мнения
что техника сама со себе безразлична
к социальным интересам людей, но
люди не безразличны к технике
применяют ее для достижения своих

целей, а эти цели могут быть или благонамеренными или злыми. Подобное мнение высказывал, к примеру, К.Ясперс, который писал: "Одно, во всяком случае очевидно: техника - только средство, сама по себе она не хороша и не дурна. Все зависит от того, что из нее сделает человек, чему она служит, в какие условия он ее ставит"(7,140).

Отстаивая тезис о социальной нейтральности техники, К.Ясперс придерживается "инструментальной" трактовки техники когда последняя понимается как система материальных средств человеческой деятельности безразличных к

социальным интересам. Такое понимание техники однако не может быть правильным по ряду соображений.

В самом деле, поскольку техника выступает в одной из своих ипостасей как способ деятельности общественного человека, она является важнейшим элементом общественных связей и отношений и в этом случае не может быть независимой от системы существующих в обществе производственных и технологических отношений.

Не может техника иметь нейтрального отношения к социальным интересам и в том случае, когда она понимается как средство деятельности, поскольку техника "сама по себе" не существует, она всегда "вплетена" в ткань тех социальных условий, в которых она функционирует.

Следующее соображение против социального нейтралитета техники состоит в том, что в технике материализуются не только определенные законы природы, но и те или иные социальные цели. Именно в силу всех этих

обстоятельств ряд исследователей открыто выступают против социального нейтралитета техники. Так, Х.Ланге в статье "Виноваты ли машины?" пишет, что "конструкция и принцип действия этих систем (информационной техники - И.Н.) обеспечивают эксплуатацию и давление капитала на персонал предприятия. Таким образом, представление о нейтральности средств труда, которые в зависимости от поставленной цели или преследуемых интересов может использоваться "правильно" или "неправильно", обнаруживает полную несостоятельность в

условиях современного развития техники"(8, 17).

В процессе технического творчества, развития и функционирования техники люди реализуют не только свое естественное отношение к природе, но и общественные отношения. Поэтому в ходе создания технических устройств происходит опредмечивание, объективизация не только технологических целей непосредственного производителя, но и социально-экономических, политических, эстетических, нравственных, экологических целей общества. Связь техники с этими целями отражается по разному.

Социальные цели деятельности, реализуемые в технике, образуют историческую форму ее создания и эксплуатации. Поскольку в технике реализуются качественно отличные друг от друга законы - природы и общества, техника имеет как бы двойственный характер и содержит возможность проявления противоречий как между техникой и природой, так и между техникой и обществом.

Ныне возникают организационные структуры, включающие в себя ученых, инженеров, администраторов, политиков и интересы этих групп

непосредственно связываются друг с другом. "Это включает в себя процесс перевода политических целей в технические цели и исследовательские стратегии, связывающие разные дискурсивные универсумы" -пишет П.Вайнгарт (6,158).

Наконец, можно привести еще один аргумент в пользу отрицания нейтральности техники, приводимый Г.Каном. "Часто утверждают, - пишет он, что сама по себе техника не имеет своих внутренних тенденций, что сама по себе она не несет ни блага, ни вреда. Мы предпочитаем считать, что один вид техники более

вреден, чем другой, что концепция научно-технического прогресса не исключает выхода развития из-под контроля человека" (4, 182).

Несмотря на то, что в 80-е годы усиливаются пессимистические протесты против демоники техники в общественной жизни, в эти же годы ярко высвечивается тенденция философского осмысления воздействий научно-технической революции на формирование постиндустриального (информационного, компьютерного) общества. На Западе возникает новая технократическая волна, поднятая в

основном американскими философами и социологами.

Так, Дж.Мартин, рассуждая о будущем обществе которое он назвал "телематическим", признает, что "в глазах общества технология стала каким-то сверхъестественным чудовищем"(4,371). По мере того, как технология становится более могущественной, ее способность приносить либо опасение, либо проклятие возрастает. Сегодня нам легче уничтожить нашу планету, чем ликвидировать уже нанесенный ущерб. Обратной дороги нет: будущее принесет нам не возвращение к примитивным условиям прошлого, а

новые формы цивилизации. Поэтому надо "не сдерживать технологию, а всячески развивать ее"(4,372).

Другой американский философ А.Турен пишет о том, что мы движемся прочь за рамки индустриального общества к обществу, отличающемуся большей способностью к самоизменению. Одновременно он выступает против техницизма, утверждая, что говорить о компьютерном обществе столь же поверхностно, как говорить об обществе парового двигателя или электромоторном обществе. По мнению А.Турена нет резона давать столь большую привилегию

определенному виду техники в те или иные исторические периоды. Формирующееся общество он предлагает назвать программируемым обществом - "обозначение, которое ясно указывает на его способность создавать модели управления производством, организаций, распределением и потреблением" (4,415).

Большинство современных западных философов техники связывают будущее общество с информационной техникой и оценкой знания в качестве главного общественного богатства. "В этом

смысле, - писал Д.Бэлл, - как труд и капитал были центральными переменными в индустриальном обществе, так информация и знания становятся решающими переменными постиндустриального общества" (4,332).

Использование компьютерной техники по мнению многих западных философов кладет конец "эпохе Форда" - эпохе крупной индустрии. Она заменяется высококвалифицированными мелкими предприятиями, основные из которых являются семейными. На этой основе возникают "электронные коттеджи" и даже

"электронные деревни".

Формируются проблемы занятости; усиливающейся поляризацией общества, которая вызвана разницей людей в овладении знаниями; социальной изоляции. В подобных рассуждениях анализируются "болевые точки" будущего общества что представляет несомненный интерес. В этой связи отмечаются как негативное, так и позитивное воздействие компьютерной техники на общественную жизнь.

Обращая внимание на негативное влияние компьютерной техники на общество, Г. Кан пишет, что "опасность от компьютерных систем

еще более реальна, чем опасность от загрязнения окружающей среды, ядерная опасность или опасность от физического увечья в связи с применением новой техники" (4,194). Многие философы и социологи при этом пишут, что кибернетическая техника, применяемая в общества, будет способствовать централизации политической власти, укреплению репрессивных функций государства, ограничению политической свободы граждан, тотальному контролю, формированию машинного типа мышления с его бинарной логикой, формализации всех процессов

чувственного восприятия, потери способности к ассоциативному мышлению, рационализации всех сторон жизни включая и творческую деятельность конструкторов и научных исследователей. В итоге формируется "технизированный человек", происходит "социальное загрязнение", социальное одиночество, кризис гуманитарной культуры, возникает строго организованное общество. "В конце развития неизбежно возникает строго организованное общество, так как компьютер, как важное организационное средство, будет способствовать установлению

порядка, свойственного самому компьютеру" (9,109).

Вместе с тем в западной философии техники отмечается и положительное воздействие компьютерной техники на общественную жизнь. Разумное использование компьютерной техники "указывает выход из того круга негативных последствий, который сложился в результате предшествовавших этапов индустриализации, - экологических, экономических, социальных и социально-психологических" (9,101). Разумное использование компьютерной техники предполагает децентрализацию управления,

широкое участие граждан в политике, ликвидацию основных рабочих мест и монотонных операций, придание труду творческого характера, повышение качества многих социальных услуг, освобождение от домашнего труда, увеличение свободного времени.

Большинство западных философов техники придерживаются технократического стиля мышления, которое во всех своих разновидностях (пессимистических или оптимистических) исходит из неправильного понимания диалектики взаимосвязи техники и общества. Рассматривая технику вне

системы общественных связей и отношений, вне способа производства вообще, игнорируя опосредующие звенья связи техники с обществом, это мышление абсолютизирует решающую роль техники в общественном развитии и не вскрывает всей диалектической картины связи техники с другими общественными явлениями. В этом случае техника признается единственной причиной развития общества и все решения возникающих проблем принимаются в этом аспекте, без учета других - политических, демографических, экологических и т.д. факторов.

Технократическое мышление получило широкую популярность в условиях все шире развертывающейся научно-технической революции, которая представляет собой пролог новой технологической эпохи в истории человечества. Научно-технический прогресс превратился в важнейший фактор общественного развития, внес существенные изменения в существующую систему ценностей, в образ жизни, в общественное сознание. Технизация различных сторон общественной жизни получила извращенное отражение, стимулируя распространение

технократического мышления.

Компьютеризация процесса познания человеком окружающего мира также способствовала утверждению в общественном сознании технократического стиля мышления. Это познание ныне все в большей степени опосредовано информационными техническими системами, что вызвало противоречивые последствия. С одной стороны резко возросли познавательные возможности человека, скорость получения, обработки и выдачи информации, ее точность, доступность для познания многих сложных явлений и

процессов. С другой - ЭВМ способствует формализации знаний, превращению их в информацию. Полисемантический естественный язык заменяется жестко однозначными искусственными языками и результаты познавательного процесса оформляются в рамках требований формально-математической логики. Таким образом, применение компьютеров в познавательных целях развивает формально-логическую компоненту мышления, приглушает не только диалектическое, но и образное мышление и формирует "машинную картину мира". Мало

того: от человека отторгаются функции принятия решений и таким образом его личная ответственность уменьшается.

Все эти процессы дегуманизируют мышление. Человек начинает рассматриваться не как индивид, личность, а как безвольный участник какого-либо технологического процесса. Мышление человека в этом случае лишается этической и эмоциональной окраски, игнорируются качества личности как члена определенной социальной общности, свободного и сознательного субъекта деятельности и культуры. Рассмотрение личности

технократическое мышление
заменяет разговорами о
"человеческом факторе" -
сущностных силах индивида,
реализуемых в технологическом
процессе. Здесь речь идет не о
всестороннем развитии личности, а
о стимулировании тех качеств
индивида, которые находят
применение в производстве. Это
психологические,
психофизиологические, физические
силы человека, приводимые им в
действие в процессе трудовой
деятельности.

Преодоление антигуманного
характера технократического

мышления является важной задачей философии техники. Однако нельзя "с порога" отметить, как это не так давно практиковалось, весь теоретический багаж западной философии техники. Последняя наряду с ошибочными положениями содержит целый спектр здравых рассуждений о роли техники в общественном прогрессе. Поэтому, подводя итог краткому анализу воззрений западной философии на проблему взаимосвязи техники с обществом, можно, с учетом всего арсенала этих воззрений, учитывая все их негативные и позитивные моменты, определить наиболее

характерные и существенные черты взглядов западных философов и социологов на эту проблему.

Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что проблема взаимосвязи техники с общественным прогрессом всегда была и ныне является традиционно центральной проблемой философии техники. По этой проблеме существует веер различных точек зрения от технократического оптимизма до технократического пессимизма. При этом преобладающее большинство западных философов техники, рассматривая технику абстрагируясь

от ее многочисленных социальных связей, абсолютизируют социальную роль техники и остаются на технократических позициях. Но философия техники содержит попытки анализа техники в широком культурном аспекте.

Западная философия техники сумела выявить противоречивое воздействие техники на развитие общества. Она осветила те огромные позитивные изменения, которые происходят или могут произойти в недалеком будущем современного общества, предугадала наступление постиндустриального общества, определила его основное

содержание. Вместе с тем были показаны те негативные явления, которые вызваны новой волной научно-технической революции и тем самым общество было предупреждено о возможных социальных бедах. Философия техники отразила тот факт, что нарастающая мощь цивилизации порождает понимание связанных с этой цивилизацией опасностей.

Большим шагом вперед в развитии философии техники был отказ от понимания техники как системы средств деятельности, безразличной по отношению к социальным ценностям и интересам. Отказ от

трактовки техники как социально нейтрального средства привел к пониманию органической взаимосвязи развития техники с развитием общественной жизни.

"Общественно-политический "прогресс" будущего будет определяться тем, - пишет К.Циммерли, - в какой мере удастся переработать достижения научно-технического прогресса в социальном отношении... Путь продвижения вперед - это не унылая ретроспекция, но развитие совершенно заново продуманных технологий и общественных теорий" (6,255). Технические системы и

методы, продолжает К.Циммерли, по разному оцениваются различными социальными группами. Главную функцию в этой оценке выполняют не чисто инженерно-научные соображения, а экономические и политические интересы.

Подобные взгляды имеются и в рассуждениях Х.Закесе, который прямо утверждает, что "цели техники имеют внетехническую природу, как все цели человеческой деятельности, могут быть и хорошими и плохими. Постановка подлежащих целей функционирования техники - не проблема техники, а проблема общественной структуры и

формирования политической воли" (6,420-421).

От этих рассуждений, что вполне логично, философия техники сделала последний важный шаг - признала необходимость социальных изменений для успешного развития техники. В этом плане - высказывания Ж.Эллюля: "Беда в том, что политика, какою мы ее видим сегодня, совершенно не в состоянии справиться с техникой и сама ею полностью детерминирована. Информатизация позволила *бы* вырваться из технической системы... Но сегодня для этого необходима подлинная

революция по отношению к государству и автоматизировавшейся технике" (4,149). Эта политико-техническая революция включает в себя перестройку производственных мощностей, полную ликвидацию централизованного бюрократического государства, всесторонне развитие способностей людей, резкое сокращение рабочего времени. Политико-техническая революция по Ж.Эллюлю заключается "в захвате не власти, а позитивных потенций современной техники, и в их полной переориентации в целях освобождения человека" (4,150).

Реализация политико-технической революции возможна лишь при полной мутации человека - психологической, идеологической, нравственной, короче, при перестройке всех целей человеческой жизни и деятельности.

Подобные взгляды, по нашему мнению, уже близки к действительному пониманию диалектики взаимосвязи техники и общества, но чтобы представить картину этой взаимосвязи нужно уяснить саму сущность общественного прогресса и представить технику как социальный феномен.

2. Диалектика взаимосвязи обществен-

ного прогресса и техники.

Одним из всеобщих свойств материи является движение как всякое изменение, в том числе появление или исчезновение тех или иных явлений. Частным случаем движения является развитие как необратимое, направленное, закономерное изменение материальных и идеальных объектов. Многие философы акцентируют внимание на

том, что к развитию можно отнести те совокупности изменений, в которых существует не только определенная направленность, но и тенденции к дальнейшим изменениям, в ходе которых проявляются необратимые состояния.

Развитие может быть двоякого рода: восходящее, т.е. от простого к сложному, от низшего к высшему - прогресс и нисходящее - т.е. от сложного к простому, от высшего к низшему - регресс. Обе эти типа развития реализуются в количественной и качественной формах и в процессе борьбы

противоположных тенденций. При этом в процессе развития эти две тенденции переплетаются с преимущественным действием прогрессивного развития и временными регрессивными отклонениями. Прогресс в наиболее общей форме может быть охарактеризован как процесс функционального обогащения развивающихся систем, увеличение степеней свободы их внутренних и внешних связей.

Таким образом, *прогресс* (от лат. *progressus* - движение вперед, успех) - это тип, форма развития, характеризующаяся необратимым,

направленным и закономерным движением от низшего к высшему, от менее совершенного к более совершенному, который реализуется в борьбе противоположных тенденций в количественной и качественной формах.

Идея прогресса, правда в сфере научного познания, была выдвинута еще в 16-17 веках в работах Р.Декарта и Ф.Бэкона. До этого идея общественного прогресса существовала в виде утопии. Бурные революционные преобразования в Западной Европе во второй половине 18 века, связанные со становлением буржуазных производственных

отношений способствовали разработке теории **общественного прогресса**. Несомненная заслуга в этом принадлежит философам и активным деятелям Французской революции А.Тюрго и М. Кондорсе. Закреплено в философии понятие общественного прогресса работами Г. Гегеля и К.Маркса.

Общественный прогресс - это необратимое и закономерное развитие общества от его низших ступеней к высшим, протекающее в эволюционных и революционных формах и охватывающее собой все стороны общественной системы как

социальной формы движения материи. Отражая различные стороны общественной жизни, разнообразные виды человеческой деятельности, общественный прогресс имеет сложную структуру, элементами которой являются: экономический прогресс, связанный с производством материальных средств жизни людей; научный прогресс, определяемый развитием научных знаний и их практическим применением; технический прогресс как процесс все большей замены труда человека искусственно созданными техническими средствами; духовный прогресс,

реализуемый в развитии различных форм общественного сознания; демографический прогресс, выраженный в росте народонаселения, его здоровья, продолжительности жизни и пр.; экологический прогресс, измеряемый степенью рационального отношения общества к природной среде.

Выше мы утверждали, что общественный прогресс есть определенный вид движения от низших ступеней развития общества к высшим. Но какая ступень в этом развитии является высшей, а какая низшей? Другими словами, чем

измерять общественный прогресс, каков его критерий? Единого мнения по этому вопросу нет. Это объясняется тем, что общественный прогресс, как уже было отмечено, имеет сложную структуру и для каждого элемента этой структуры нужны свои специфические критерии. При таком подходе игнорируется, что общество есть целостная система. Люди, как отмечал Г. В. Плеханов, делают не несколько историй, а одну историю своих собственных отношений и поэтому нужен основной критерий общественного прогресса, критерий

общественного прогресса в целом, а не только его составляющих.

С точки зрения ортодоксального марксизма критерием общественного прогресса является способ производства материальных благ, включающий в себя определенные уровни развития производительных сил, производственных отношений и классовую структуру общества. На первое место при этом выставляется уровень развития производительных сил. В одной из работ подобного рода со ссылкой на В.Ленина утверждается: "именно развитие производительных сил выступает в качестве “высшего критерия

общественного прогресса"(10,251). Направлением общественного прогресса марксизмом признается переход от одной общественно-экономической формации к другой.

При подобном определении критерия общественного прогресса игнорировалось то, что, во-первых, развитие производительных сил не самоцель, а лишь средство для укрепления могущества человека в его борьбе с природой и средство удовлетворения людских потребностей и, во-вторых, что главным "двигателем" общественного прогресса является сам человек.

Позже, частично поправляя
неправильное представление о
критерии общественного прогресса,
в различных учебниках по
философии стали утверждать, что
"высшим и объективным критерием
общественного прогресса является
развитие самого человека"(11,501)
или что "интегративным, значит,
наиболее важным критерием
прогресса выступает **уровень
гуманизации общества то есть
положение в нем личности...**
средняя продолжительность жизни
"(12,290). Однако и в этом случае
определение критерия
общественного прогресса не

понимало в полной мере человека как субъекта исторического развития.

Отражая роль и значимость человека в процессе развития общества можно утверждать, что *критерий общественного прогресса заключается в степени овладения обществом стихийных сил природы и общества и, в связи с этим, в степени свободы человека.*

Напомним в подтверждение этого утверждения, что еще Гегель понимал всемирную историю как прогресс в познании свободы, который мы должны познать в его необходимости. "Именно свобода как

высшее проявление человечности, - пишет А.И.Ракитов, - есть та, быть может никогда по всей своей абсолютной полноте не достигаемая ценность, стремление к которой и возрастание которой составляют подлинное историческое содержание и меру социального прогресса, по отношению к которому технологический, интеллектуальный и экономический прогресс составляют лишь его условия, моменты и предпосылки" (13,65).

Свобода выступает как важнейшее условие самореализации сущностных сил человека. Она понимается как возможность принимать решения со

знанием дела и обладать всем необходимыми (в том числе и техническими) средствами, а также социальными ресурсами для их реализации. Содержание свободы включает в себя объективную свободу, т.е. наличие необходимых условий для деятельности человека, субъективную свободу, т.е. наличие знаний и интеллектуальных качеств человека, свободу выбора и реализации решений, включая необходимые для этого средства.

Не только отдельный человек, но и народ, человечество в целом может пойти по неверному пути. Поэтому закономерен вопрос о правильности

развития той или иной цивилизации. "Человек обладает свободой выбора, но вся задача заключается в том, чтобы распознать пути, ведущие к гибели, и пойти верной дорогой. Этого выбора человечеству, как и отдельному человеку, никто не гарантировал. Путь к подлинной жизни люди должны находить сами, руководствуясь нравственными и эстетическими ориентирами и теоретическим познанием мира и своего места в этом мире" (14,424).

Представления об общественном прогрессе, роли человека в нем на протяжении истории общества изменялись в соответствии с

представлением людей о мире в целом. Это хорошо показал Р.Пассе (см: 15,52-58).

Модель "Вселенной Ньютона" управлялась законами механического детерминизма. Развитие общества в соответствии с этим представлялось как движение от А к В по линии, все точки которой строго определены (рис. 6).

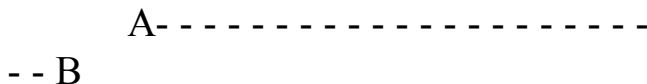


Рис.6

В этой схеме человек не обладая никакой свободой, не играет какую-либо роль в развитии событий общественной жизни, которым он полностью, с фатальной необходимостью подчиняется.

Под влиянием первых теорий термодинамики появляется новое понимание развития природных процессов и отсюда - новая модель общественного прогресса (рис.7).

Рис.7

Развитие также идет от А к В, но в каждый данный конкретный момент оно не детерминировано, хотя в целом процесс развития детерминирован. В этой модели учитывается новый фактор - роль случая, а, следовательно, и вероятность в истории. К этой модели близка классическая марксистская схема истории, сочетающая историческую определенность со свободной деятельностью людей в рамках этой предопределенности.

Наконец, сегодня на основе новой теории термодинамики,

разрабатываемой брюссельской школой во главе с И.Пригожиным, создается новая модель прогрессивного развития. Эта модель исходит из того, что имеется бесконечный круг вероятностей, создаваемый возможным сочетанием (усложнением) элементов. Часть вероятностей реализуется и это сопровождается чередованием принципов детерминизма и индетерминизма. В какой-то данный момент развитие может пойти в любом из двух направлений (рис.8)

В момент равновесия сил возможен любой исход и чаще всего здесь срабатывает какой-то незначительный фактор - "созидающий скачок".

Следовательно, у нас есть лишь совокупность недетерминированных вероятностей, становится понятна роль в истории меньшинства, выдающихся людей как "созидающего скачка". Деятельность человека приобретает активность, историческую значимость.

Исходя из такого понимания общественного прогресса можно утверждать, что в обществе существуют условия для проявления свободы. Признание случайности в общественном прогрессе обосновывает многовариантность исторического процесса, хотя общественный прогресс не только альтернативен, но и инвариантен, т.е. однозначен, необратим в своей главной тенденции. Существование альтернатив определяется противоборством различных экономических и политических структур. Но они же определяют границы альтернативности в

истории, их объективную обусловленность. Другими словами, существуют лишь такие альтернативы, которые вытекают из объективных условий. Но альтернативный характер общественного прогресса обуславливает возможность исторического выбора. Будущее истории в каждый момент исторического времени и пространства имеет вероятностный характер, соединяя в себе объективные возможности и субъективное творчество.

Важным является еще одно обстоятельство, отмеченное

В.С.Барулиным. Логика истории, пишет он, выражает общую направленность всемирно-исторического процесса и тяготеет к определенной однозначности. В истории же отдельных стран и народов существует различное множество альтернативных вариантов. Поэтому "исторический процесс и однонаправленен, если речь идет о его общей логике, и многовариантен, если речь идет о конкретной истории"(15,245). При этом однонаправленность и многовариантность исторического процесса свидетельствуют о противоречивости исторического

процесса, однако эта противоречивость единого целого, поскольку безвариантность логики всемирной истории есть своеобразное следствие вариантности ее конкретной истории.

Таким образом ныне утверждается новое понимание мира как глобальной самоорганизующейся системы, живущей по нелинейным законам. Такое понимание мира уже оправдало себя в ряде естественных и технических науках, но еще не завоевала должного права в философии. "Важнейшая закономерность объективной

диалектики - *нелинейность* реальных процессов - еще не осмыслена философами, - пишет Р.Ф.Абдеев, - не нашла отражения в концептуальном аппарате материалистической диалектики, хотя нелинейность является всеобщей закономерностью в природе"(16,24). Тем не менее, о многовариантности общественного прогресса ныне философы говорят все чаще.

В зависимость от модели общественного прогресса понимается роль техники и технической деятельности в этом прогрессе.

В первой модели техническое творчество и техническая деятельность вообще теряет свой смысл, поскольку все заранее predetermined жесткой объективной закономерностью. Вторая модель допускает определенную роль техники и технического творчества в истории. Наконец, в последней модели общественного прогресса создание и функционирование техники может рассматриваться как проявление свободы человека.

Для нас важно отметить, что любая модель общественного прогресса

органически связана с ролью техники в этом процессе. Более того, само рождение идеи общественного прогресса как феномена общественной жизни совсем не случайно совпало с формированием идеологии индустриальной цивилизации и подготовкой промышленной революции. Технология стала осознаваться как фундаментальный базис цивилизации. Промышленное развитие в 18-19 веках все более тесно связывается с идеей прогресса, примером чему может служить марксизм где под прогрессом понимается смена различных

общественно-экономических
формаций на основе
производительных сил общества.

Признаться, в целом нам импонирует
последняя модель общественного
прогресса, хотя целиком мы с ней
согласиться не можем, поскольку в
ней явно преувеличивается роль
случайностей в общественном
развитии. Именно поэтому мы
отмечаем объективную
обусловленность альтернативных
возможностей в истории.

Точка зрения марксизма на роль
техники в обществе известна:
техника в составе производительных

сил общества, через систему общественных отношений, сложную сеть социальных феноменов является конечной причиной всех социальных изменений. Высказывания К.Маркса и Ф.Энгельса свидетельствуют, что они рассматривали технику как важнейший и наиболее подвижный элемент всей общественной системы, определяющий функционирование всех других элементов. "Эта техника,- пишет Ф.Энгельс, - согласно нашим взглядам определяет также и способ обмена, затем способ распределения продуктов и тем самым после разложения родового строя также и

разделение на классы, отношения господства и подчинения, государство, политику, право и т.д." (17,174).

Конечно, если брать большие исторические эпохи, которые в марксизме называются общественно-экономическими формациями, то это положение не вызывает возражений. Действительно, примитивные орудия дикаря и варвара обусловили первобытнообщинный строй, а появление крупной машиной индустрии - капиталистический. Однако если исследовать живую ткань истории, то объяснить все

сложные перипетии ее развития техническими достижениями невозможно. Попробуйте свести к развитию техники походы Александра Македонского, превращение "первого маршала революционной Франции" в императора Наполеона, декабристское движение в России, поэзию Пушкина или музыку Моцарта! Это будет уже не живая ткань истории, а серая историческая паутина.

Развитие общества - многофакторный процесс. На различных этапах этого развития те или иные политические,

социальные, экономические или технические факторы на определенное время могут выступать в качестве ведущих. Так, ныне главную роль в общественном развитии России играет политика, определяющая многие стороны материальной и духовной жизни общества, в том числе развитие и функционирование техники.

Заметим, кроме того, что марксистское представление об общественном прогрессе - последовательный переход от одной общественно-экономической формации к другой на основе развития способов производства и

прежде всего техники - имеет, как это неоднократно указывали его авторы, ограниченное применение, формационный подход к общественному прогрессу разрабатывался лишь для развитых стран Западной Европы. Он не применим для исследования общественного прогресса в общечеловеческом масштабе.

Мы против вульгарного отрицания всего того, что есть в марксистских взглядах на соотношение общественного прогресса и техники. Положения марксизма о технике как показателе общественных отношений, о связи форм

общественного сознания с материальными условиями труда, с техническим базисом общества, о соответствии определенных этапов общественного прогресса с тем или иным уровнем развития техники и многие другие до сих пор используются некоторыми теоретиками (заметим кстати: стыдливо без каких-либо ссылок на их авторов). Маркс, даже по признанию западных теоретиков (как мы это уже показали), и ныне является крупной фигурой в философии техники и многие его положения вновь приобретут популярность. Об этом хорошо в

начале нашего века написал бывший русский марксист, а затем противник марксизма М.И Туган - Барановский: "Старое всегда воскресает в преобразованном виде. И марксизм, если сойдет со сцены, то лишь для того, чтобы войти в состав новых учений, которые воспользуются неумирающими элементами марксизма, чтобы сделать еще один шаг вперед по пути к решению проблем нашего времени..." (18,434).

Однако жизнь идет вперед и простыми ссылками на марксизм мы не можем дать глубокого понимания тех сложных и многофакторных

процессов, которыми наполнен современный этап общественного прогресса и одна из его главных составляющих - технический прогресс, как многофакторные социальные феномены. Марксизму с его однолинейностью, догматичностью, претензией на абсолютные истины и непримеримостью к оппонентам должен быть противопоставлен научный анализ современности с использованием всего рационального содержания предшествующей человеческой мысли и практики, в том числе с использованием и того

рационального, что есть в марксизме.

Марксистский взгляд на общественный прогресс не единственное заслуживающее внимания и безальтернативное учение о технике и обществе. Существуют и другие подходы к решению этой проблемы, имеющие определенную эвристическую ценность и вызывающие определенный интерес.

Л.Мэмфорд в работе "Техника и цивилизация" обосновывает идею единства исторического процесса в ходе которого осуществляется

преимущество технических достижений следующим образом.

Современная техника, согласно Л.Мэмфорду, определяя общественный прогресс, возникла в начале нашего тысячелетия и прошла определенные этапы своего развития.

Первый этап - эзотерическая эпоха (1000 - 1750 г.г.) опирается на технологический комплекс воды и дерева. Важнейшими изобретениями этого этапа являются часы, типография, доменная печь и производство стали. В итоге возникает культурно- исторический комплекс, включающий в себя

архитектуру, живопись,
интенсификацию жизни, великие
произведения искусства и науки,
развивается подлинная
интеллигенция

Второй этап - палеотехническая
эпоха (вторая половина 18 века - 70-е
годы 19 века). Этот этап
основывается на технологическом
комплексе угля и железа. Ключевые
открытия в науке и изобретения в
технике были уже к этому времени
сделаны. Теперь индустрия
распространяется в новые места,
разрушая уклад жизни и
окружающую среду. Человек нового
типа пренебрег всем в погоне за

властью и деньгами. Появляются безработица, голод, войны. Наука развивается утилитарно, для создания новых машин, которые стали враждебны человеку.

"Машина... как "механическое", - пишет Л.Мэмфорд, - всегда враждебна "органическому", людям. Машина вообще антисоциальна" (Цит.по: 1,76-77). Но истоками технического прогресса являются социально-психологические факторы. Технический прогресс не имеет имманентных законов и меняется произвольно, в зависимости от действия социальных сил.

Третий этап - неотехническая эпоха (современность) основывается на использовании электричества и сплавов. Он открывает перспективы разумного отношения к природе, управления и организации социальной жизни, небывалого индустриального развития. Это эра будущей переориентации научно-технического прогресса на человека, поворота к человеку, ликвидации основного порока западного рационализма и механицизма. В эту эпоху человек вступает медленно и мы живем между двумя мирами - умершим и другим, которому все еще не удастся родиться.

В западной философии и социологии существует множество других моделей общественного прогресса и роли техники в нем, например, так называемая оптимистическая теория прогресса человеческого общества Ж.Фурастье, теория стадий экономического роста У.Ростоу, индустриального общества Дж.Гелбрейта, информационного общества Д.Белла, программируемого общества А.Турена, телематического общества Дж.Мартина и др. Каждая из них пользовалась популярностью в то или другое время. Ныне наиболее популярны и наиболее с нашей точки

зрения основательны взгляды Эльвина Тоффлера, изложенные впервые им в нашедшей на Западе книге "Третья волна".

Основная задача, которую сформулировал автор этой книги - дать "крупномасштабный синтез, подробную всеохватывающую картину новой цивилизации, рождающейся среди нас" (19,84). Для выполнения поставленной задачи Э.Тоффлер предполагает нам взглянуть в новом аспекте на существующее сегодня общество, предварительно проанализировав более ранние стадии истории человечества. Эта история ,

утверждает Э.Тоффлер, представляет собой ряд сменяющих друг друга "волн" цивилизаций. Все глобальные проблемы, противоречия, исторические драмы являются результатом резонанса этих "волн".

"Первая волна" представляет собой сельскохозяйственную цивилизацию. Эта цивилизация возникла около 8-10 тысяч лет назад и господствовала до 1650 - 1750 г.г. Основой экономики, культуры, семьи, политики является земля. Всюду господствовало простое разделение труда, существовали определенные классы, власть была жестко

авторитарной, экономика - децентрализованной.

В 19 веке произошел взрыв - промышленная революция.

"Высвобожденная его гигантская сила, распространившаяся по всему миру, - "вторая волна" - изменила образ жизни миллионов" (20,85). К середине 20 века силы "первой волны" были разбиты и на земле воцарилась индустриальная цивилизация.

Почти одновременно с победой индустриальной цивилизации на нее начала накатываться "третья волна". Она несет с собой новые институты,

отношения, ценности, короче - новую цивилизацию. Э.Тоффлер с увлечением говорит о принципиально новом характере становящейся цивилизации. "Третья волна" несет с собой подлинный новый образ жизни, который основан на возобновляемых источниках энергии, на новом институте, который может быть назван "электронным коттеджем", на радикально преобразованных школах и корпорациях будущего. Формирующаяся цивилизация несет с собой новый кодекс поведения и выводит нас за пределы

концентрации энергии денежных средств и власти.

Для "второй волны" характерны стандартизация, специализация, синхронизация, концентрация, максимизация и централизация. В цивилизации, вызванной "третьей волной", эти характерные признаки индустриального общества сменяются противоположными. Все социальные проблемы решаются корпорациями под воздействием "революционных изменений" в производстве - экономических, социальных, информационных, политических и моральных.

Э.Тоффлер, продолжая свои рассуждения, в книге "Сдвиг власти" пишет о "сдвиге власти" в области образования, здравоохранения, финансов, бизнеса и средств массовой информации. Эти сдвиги вызваны растущей ролью информации, знания во всех сферах жизни общества. Новые знания ускоряют все экономические процессы в обществе и экономят время. Информационная сеть начинает искать информацию, тип которой неизвестен, и начинает приобретать самосознание. Развитие экономики все в большей степени будет определяться ростом гибкости

производств, управленческих структур, которые должны соответствовать новым быстро изменяющимся условиям.

Знание, пишет Э.Тоффлер, становится определяющим фактором в большинстве сфер деятельности, в том числе властных. Обилие информации часто искажается информационной сетью и именно эта подчас искаженная информация служит основой принятия политических решений. Вместе с тем, реальные мотивы обладающих властью лиц становятся все менее прозрачными, покрываются туманом секретности. "Наибольший сдвиг

власти из всех, имеющих место, это не сдвиг от одной личности, партии, институтами страны к другой. Он представляет собой неявный сдвиг относительно роли и взаимоотношений насилия, богатства и знания по мере того, как современные общества ускоряют свое движение к будущему"(19,191). Если сила, продолжает Э.Тоффлер, является основанием развития доиндустриальной эпохи, то деньги - индустриальной, а знание - современного ускоряющегося общества. Знание - самый гибкий и в то же время самый прочный источник власти. Поэтому

перераспределение знания,
интеллектуальных ресурсов является
важнейшей задачей современной
цивилизации.

Так, постепенно в философии
техники вызревает *цивилизационная
модель общественного прогресса* ,
согласно которой общество прошло
свои сельскохозяйственную,
индустриальную цивилизации и
ныне вступает в
постиндустриальную
(информационную, компьютерную,
технотронную, телематическую и
т.д.) цивилизацию. Основная
ценность первой цивилизации -
земля, второй - товар и нынешней -

знание. При этом цивилизационный подход к общественному прогрессу нисколько не отвергает другие ракурсы философского анализа этого процесса, в том числе и информационного.

Различные модели цивилизационного подхода к общественному прогрессу пронизывает идея об ускорении темпов развития общества под воздействием технического (научно-технического) прогресса. Действительно, чем на более высшей ступени своего развития находятся средства деятельности людей, тем более существенное влияние они

оказывают как на саму эту деятельность, так и на различные сферы общественной жизни. Изобретение колеса оказало влияние на средства общения людей, "ее величество" паровая машина преобразовала феодальное общество и ускорила развитие индустриального общества. Нет нужды доказывать, какое воздействие на ускорение темпов общественного прогресса оказали самолеты и радио, электрические средства общения и телевизор. Сейчас огромное воздействие на общественное развитие оказывают технические средства получения, обработки,

хранения и использования информации. "Превратившись в подлинную "индустрию информации" - пишет Р.Ф.Абдеев, - эта важнейшая часть средств производства привела, особенно во второй половине XX в., к невиданной *интенсификации* информационных процессов, к *ускорению темпов* общественного прогресса, создав возможность оптимизации управленческих процессов во всех областях жизни общества"(16,158). В итоге этого ускорения человечество в последней четверти 20 века вступило в новую стадию своего развития - в стадию формирования

постиндустриального общества, которое знаменует собой переход к новой цивилизации.

Трудно пока определить более или менее точно характерные черты будущего постиндустриального общества, которые, находясь в процессе своего становления, ныне просвечиваются сквозь временной туман. Различные авторы выделяют те или иные их сущностные характеристики. Если синтезировать многочисленные мнения по этой проблеме, то можно в приближенном виде охарактеризовать становящееся постиндустриальное общество следующими чертами.

- в обществе происходит процесс ускоренной автоматизации и роботизации всех сфер производства и управления. Сокращается число лиц, занятых в промышленности и в сельском хозяйстве. Уменьшение числа работников "у станка" приводит не к упадку производства, а к росту его эффективности за счет повышения квалификации работающих и введения наукоемких технологий.

- технические системы, связанные с получением, переработкой, хранением и выдачей информации получают широкое развитие на

основе новейшей технологии и занимают по своей социальной и технической значимости лидирующее место в составе совокупной техники.

- происходит информатизация всех сфер общества, главным богатством которого является знание. "В современном обществе информация становится наиболее важным и значимым товаром, а информационные услуги превращаются в лидирующий сектор экономики, способный дать миллионы новых рабочих мест" (17,99). Происходит переход от

товаропроизводящей к наукоемкой технологии.

- преодолевается господство экономики, производства материальных благ над людьми.

Реализуется индивидуализация процесса труда, научно разработанные нормативы охраны труда и техники безопасности.

- радикально изменяются социальные структуры, следствием чего является расширение сферы информационной деятельности и сферы услуг.

- вводятся элементы рационального контроля над технологическими и социальными изменениями.

Государство как сложная самоорганизующаяся система еще более совершенствует свою структуру путем взаимодействия законодательной, исполнительной, судебной, власти информации и власти интеллекта. Власть интеллекта реализуется жестким отбором в руководящие звенья всех уровней наиболее подготовленных, компетентных специалистов.

- резко повышается качество жизни, возрастает социальная

защищенность членов общества,
происходит демократизация
общества. В полной мере
реализуется свобода печати,
гласность, на базе информационной
технологии существуют
общедоступные банки данных.

- системы образования и
здравоохранения являются
приоритетными объектами заботы
государства, люди, работающие в
этих областях народного хозяйства,
должны быть предметом
постоянной заботы
административных органов.

- общество реализует переход от идеи господства над природой к идее гармоничного взаимодействия с ней. Первоочередное значение придается научно разрабатываемым и инженерно внедряемым безотходным (малоотходным) технологиям, рациональному природопользованию и охране окружающей среды.

Как видим, в формировании этой ступени общественного прогресса главенствующая роль принадлежит информационной технике. Именно поэтому новое общество часто называют не постиндустриальным, а информационным. Так, А.Д.Майле

пишет: "С технологической точки зрения основные достижения будут связаны с интеграцией техники и передачи и обработки информации, которая и сформулирует Информационное общество, где такой товар, как "информация" подлежит продаже в более явной форме чем сейчас"(20,158).

Термин "информационное общество" возник во второй половине 60-х г.г., когда люди осознали рост информации по экспоненциальной кривой, получившей название "информационного взрыва". Для обработки огромного массива

информации стали необходимы специальные средства обработки этой информации. Грядущее общество стали называть не только информационным, но и обществом знаний, постиндустриальным обществом, ионосферой. Само название "информационное общество" появилось в Японии. В специальном докладе группе ученых правительству о перспективах развития экономики страны говорилось, что этот термин характеризует общество, в котором и изобилии циркулирует высокая по качеству информация, есть необходимые средства, для ее

хранения, распределения и использования. Информация легко и быстро распространяется по требованию людей в привычной для них форме и по стоимости эта информация доступна каждому. Японцы использовали информационную технологию в конкурентной борьбе.

К 1980 г. сфера информационного бизнеса информационных услуг резко возросла. Так, к этому времени в сельском хозяйстве США было занято 3% работающих, в промышленности - 20%, в сфере обслуживания - 30% и 48% людей было занято в создании средств для

работы с информацией и непосредственно самой работой с нею.

В информационном обществе возрастает удельный вес индивидуального труда на базе созданной развитой сети автоматизированных рабочих мест. Большие изменения произойдут в сфере образования и научных исследований, изменится характер труда в промышленности в связи с появлением новых информационных технологий, изменится организация производства и произойдет сокращение количества лиц, работающих на производстве.

Общество будущего как информационное имеет ввиду и Н.Н.Моисеев, когда он утверждает, что в этом обществе на базе сложной сети информатики возникает коллективный интеллект как система индивидуальных интеллектов. Грандиозный организм планетарного человечества как бы приобретает мозг, общий планетарный интеллект, который может оказаться способным открывать новые перспективы для развития человека как биологического вида. Наступление этого информационного общества по мысли Н.Н.Моисеева можно ускорить созданием международных

телекоммуникационных систем и соответствующей организацией информационных потоков.

С таким пониманием будущего общества можно пожалуй согласиться, если иметь в виду техническую сторону нового этапа цивилизации. Если же отражать все указанные выше признаки будущего общества, то это понимание страдает узостью своего содержания и явно отдает техницистским пониманием роли техники в общественном прогрессе.

Главное, что характеризует будущую цивилизацию состоит в том, что она

при помощи техники создает условия для счастливой жизни людей, для развития человека, она нацелена на человека. Поэтому точнее ее будет называть цивилизацией **антропогенной** (от гр. *antropos* - человек). Технический аспект этой цивилизации, то, что называется постиндустриальным или информационным обществом, является лишь средством достижения генеральной цели этой цивилизации - самореализация и развитие творческих сущностных сил человека. Но именно с формирования постиндустриального общества начинается процесс нового

этапа научно-технической революции свои первые шаги новая антропогенная цивилизация. Опять таки, в который раз мы убеждаемся в огромной стимулирующей силе техники для развертывания общественного прогресса.

Заметим, что диалектика взаимосвязи общества и техники состоит не только в том огромном воздействии, которое оказывает техника на развитие общества, но и, прежде всего, в социальной обусловленности, зависимости развития техники от общества. Об этом мы уже неоднократно говорили и скажем еще в заключении этого

раздела. Но нам хотелось в данном случае привести лишь один пример.

Появление информационной техники определено формированием ряда социальных функций и предпосылок: увеличением всех видов социальных и технических скоростей, требующих контроля и управления; возрастанием интенсивности общения; необходимостью создания средств для хранения общественной и индивидуальной памяти; усложнением технологических процессов; экспоненциальным приростом научных знаний и необходимостью их быстрой

обработки; новыми техническими изобретениями; прогрессом математической логики, развившей идеи Декарта, Паскаля, Лейбница; исследованием в области языков программирования; исследованиями в области вычислительной техники и теории алгоритмов и пр.

Этот пример приведен нами для того, чтобы показать многофакторность зависимости развития техники от социальных условий, которая понимается подчас весьма линейно как зависимость развития техники от запросов определенных социальных слоев

общества или от потребностей материального производства.

Возвращаясь к разговору о постиндустриальном обществе, мы должны заметить, что на путь его формирования ныне стали далеко не все страны мира, а наиболее развитые в экономическом отношении страны Северной Америки, Западной Европы, Япония и некоторые страны Юго-Восточной Азии. При этом изменяются географические рамки лидеров научно-технического прогресса. Промышленная революция 18 века сделала индустриально-господствующей Европу. Научно-

техническая революция переместила экономический и политический центр капиталистического мира в Америку. Начинаясь переход к постиндустриальному обществу поднял вопрос о том, кто должен быть индустриальным центром мира - США, Япония или Германия. Шансы Японии в этой борьбе возрастают - размеры валового национального продукта Японии уже превышают половину американского. На путь быстрого и все ускоряющегося технического развития стали так называемые новые индустриальные страны - Бразилия, Сингапур, Тайланд,

Тайвань, Южная Корея. Что касается России, то она оказалась в особом положении.

За последние годы в России произошли важные социально-политические и экономические изменения. Ликвидирован тоталитарный режим, идет процесс демократизации общества, формируются рыночные отношения, утверждаются идеи духовного и идеологического плюрализма, формируется культура гласности. Вместе с тем на фоне противоборства различных партий, движений и сил усиливается бюрократизация и стяжательство,

разрушается экономический и научно-технический потенциал страны, растет безработица и инфляция, набирают силу мафиозные структуры, коммерциализация и приватизация пагубно сказываются на состоянии культуры и образования, возникают огромные различия между отдельными социальными слоями в итоге чего происходит коррозия среднего класса - гаранта стабильности общества. В результате всего этого Россия все в большей и большей мере скатывается на обочину современного научно-технического прогресса.

Ликвидация всех болезней
российского общества, связанных с
его качественными
преобразованиями, требует
дальнейшей демократизации,
создания единого экономического и
правового пространства,
регулируемой государством
рыночной экономики, стабилизации
социальной сферы, формирования
среднего класса, сочетания сильной
власти в центре и на местах с
народовластием.

Современное развитие России
наглядно демонстрирует связь
общественного и технического

прогресса: негативные процессы, происходящие ныне в российском обществе, явились тормозом дальнейшего развития научно-технической революции , которая, таким образом, оказалась искусственно прерванной.

История человеческого общества свидетельствует, что там, где технический прогресс не сопровождался социальным прогрессом, он развивался в уродливых формах, не получал простора и, в конце концов, замирал. И напротив, когда технический прогресс сочетался с общественным, шло стремительное развитие техники

и общество прогрессировало в своем развитии. Плодотворный технический прогресс не может быть реализован без общественного прогресса. "Для того, чтобы изменить господствующий количественный настрой нашей цивилизации, - пишет Х.Сколимовски, - требуется радикальная перемена нашего способа понимания, наших институтов, нашего сознания" (4,248).

Подводя итоги анализа взаимоотношения общественного прогресса и техники, отметим

ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ЭТОЙ
ВЗАИМОСВЯЗИ.

В философском плане диалектика соотношения общественного и технического прогресса есть конкретный случай проявления диалектики целого и части. Эта диалектика состоит в том, что общественный и технический прогресс не могут существовать, функционировать друг без друга. Между общественным прогрессом как органическим (развивающимся) целым и техническим прогрессом как его частью существует сложная система разнокачественных связей - генетических, структурных,

функциональных, управленческих и др.

Поэтому исследование технического прогресса невозможно в отрыве от общественного прогресса. В свою очередь ,полную картину общественного прогресса как органического целого нельзя получить не изучив все части этого целого и, прежде всего, не исследовав технический прогресс как социальный феномен.

Если вести более конкретный разговор, то диалектика общественного и технического прогресса заключается в следующем.

С одной стороны, существует связь, идущая от общественного прогресса к технике (главная структурная связь). С другой - связь, идущая от техники к общественному прогрессу (обратная структурная связь). Эти две линии взаимосвязи общественного и технического прогресса реализуются при относительной самостоятельности развития и функционирования общества и техники друг от друга.

Эта диалектика проявляется, прежде всего, в социальной обусловленности развития техники. Не существует технических задач, которые бы не касались общества. Именно

общество формулирует задачи техники в виде социальных заказов, определяет финансовые возможности, общую направленность технического прогресса, его перспективы.

Технологическая необходимость есть способ проявления общественной необходимости. "Ведь цели техники имеют внетехническую природу, - пишет Х.Закесе. - Постановка надлежащих целей функционирования техники - не проблема техники, а проблема общественной структуры и формирования политической воли" (6,420).

Мы уже отмечали, что, безусловно, существует определенная самостоятельность в развитии техники, которая может опережать, а может (что чаще) отставать от социальных запросов в силу наличия в ней своих специфических законов развития и функционирования. Но как социальный феномен техника подчиняется и общесоциологическим закономерностям. Поэтому в целом, в главной своей тенденции технический прогресс, его темпы, результативность и направленность определяются обществом.

Необходимо отметить не только зависимость технического прогресса от общественного, не только определенную самостоятельность в развитии техники, но и то, что технический прогресс оказывает обратное воздействие на развитие общества, является одной из могучих движущих сил этого развития.

Ускорение технического прогресса заставляет нас умножать усилия для ускорения решения ряда социальных проблем, а замедление темпов технического прогресса заставляет людей прилагать огромные усилия для решения возникающих проблем, ликвидации негативных сторон

общественной жизни.

Необходимо отметить амбивалентный характер воздействия техники на общественный прогресс.

Непосредственная цель достигается с помощью определенной техники, однако эта техника может вызвать не ожидаемые и не желательные последствия. Каждое воскресное издание газеты "Нью-Йорк Таймс" поглощает несколько гектаров леса. Повышение количества вырабатываемой энергии с огромной скоростью уничтожает невозполнимые запасы нефти, газа, угля. Средства защиты древесины

приводит к отравлению организма. Химические удобрения отравляют пищевые продукты. АЭС несут радиоактивные заражения. Подобный перечень можно было бы продолжить. Технический прогресс имеет свою цену, которую должно платить общество.

Особую противоречивость воздействия на общество оказывает современный этап научно-технической революции. Так, возникновение "гибких рабочих мест", т.е. работы на дому в результате компьютеризации информационной сферы, имеет ряд преимуществ. К их числу можно

отнести экономию времени и
горючего при переездах, лучшее
использование времени работника
путем самостоятельности ее
планирования и рационального
чередования труда и отдыха, более
полное использования рабочей силы
за счет вовлечения в процесс труда
домохозяек и пенсионеров и
улучшения территориального
распределения рабочей силы,
укрепление семьи, снижение
расходов на содержание контор. Но
эта работа имеет и отрицательные
последствия: нераспространение на
работающих на дому систем
социального страхования, потеря

социального контакта с коллегами,
усиление чувства одиночества,
появление отвращения к работе.

В целом развитие техники вызывает
качественные изменения в обществе,
революционизирует все сферы
деятельности человека, все элементы
общественной системы,
способствует формированию новой
культуры. Ж.Кантен пишет, что под
воздействием технического развития
происходит переход "от этапа
цивилизации, на котором
доминировала технокультура, к
новому этапу на котором ведущей
уже становится социокультура...
Инновация будет иметь тем больше

шансов на успех, чем гармоничнее и теснее она соединит технический аспект с социальным" (Цит. по:11,209). Взаимодействие техники и культуры требует специального анализа, что также является полем внимания философии техники.

3. Техника и культура.

Прежде чем вести разговор о взаимодействии техники и культуры следует уяснить, как мы будем трактовать само понятие культуры,

поскольку по этому вопросу существуют различные точки зрения от отождествления культуры со всеми социальными факторами до ее понимания как сферы поэзии, музыки, театра.

Понятие "культура" (от лат. cultura - возделывание почвы, обработка земли), потеряв свой первоначальный смысл, стало употребляться для характеристики всего того, что сделано, преобразовано человеческой деятельностью. Ныне оно употребляется в различных значениях, существует множество

определений этого понятия, которые имеют нечто общее (см. 22,6-7).

Прежде всего культура понимается как активная человеческая деятельность, как способ этой деятельности и ее результат - определенные материальные и духовные ценности. Далее обращают внимание на то, что культура характеризует степень свободы человека в природе и обществе, что она есть мера преодоления дикости человеком. Наконец акцентируют внимание на том, что культура является не элементом общественной системы, а ее качественной характеристикой.

Обобщая все вышеприведенные характерные черты культуры, можно дать ее следующее определение.

Культура есть способ деятельности общественного человека и результат этой деятельности, характеризующие качественное состояние определенной ступени общественного прогресса.

Какую же роль играет техника в развитии и функционировании культуры? Этот вопрос давно привлекал внимание людей, но особую актуальность он приобрел с ростом могущества индустриальной цивилизации.

В начале 20 века немецкий философ О.Шпенглер опубликовал книгу "Закат Европы", вызвавшей огромный интерес и ставшей весьма популярной среди интеллектуалов.

В этой книге О.Шпенглер объявил смерть культуры под воздействием технического прогресса внутренним законом развития культуры и выступил с рядом предположений о будущем. Рассматривая историю общества как путь к цивилизации при помощи техники, О.Шпенглер утверждал, что все явления культуры кроме технических изобретений как орудия борьбы за власть постепенно

теряют свое значение, общественный прогресс со временем прекращается и культура Запада достигает своей кульминации. Эта кульминация заключается в том, что человечество вступает в цивилизацию где культура покоряется технике и свертывается, умирает. Ссылаясь на опыт всемирной истории, О.Шпенглер пишет, что в это время культура "вдруг застывает, ее роль свертывается, силы ее надламываются - она становится цивилизацией" (23,30).

Идея конфликта технического и культурного прогресса высказывалась и высказывается

многими философами. Вспомним хотя бы работу Н.А.Бердяева "Конец Европы" или работы

Г.П.Данилевского. Последний более ста лет назад, еще в 1868 году, написал примечательный рассказ "Жизнь через сто лет". Содержание рассказа сводится к тому, что при помощи чудодейственного средства его герой переносится через сто лет ,т.е. примерно в наше время, в Париж. В рассказе рисуется эпоха бурного технического прогресса, который застает герой рассказа: многоэтажные дома, асфальтированные дороги, подземные поезда железных дорог,

водо-, свето- и теплохранилища, электрическое освещение, телефонная связь и пр. Однако этот технический прогресс породил культурный регресс: живопись заменена фотографий, в моде вакханалия, многоженство, пояса, браслеты и ожерелья заменили одежду, полное падение всех искусств и поэзии, вместо музыки - волны бессмысленных тонов и звуков без страсти и выражения, мелодии исчезли. Обращаясь к нашим современникам герой рассказа с гневом говорит: "Я вас не понимаю и от души сожалею. Вы презираете все, что не ведет к практической,

обыденной, неизменной пользе! Вы пренебрегаете идеями великого философского цикла и дали развитие одному - практическим, техническим, не идущим далее земли, наукам и ремеслам. Вы отдали луч солнца за кусок удобрения, песню вольного поэтического соловья за мычание упитанной для убоя телушки" (24,34).

Когда читаешь этот рассказ, то невольно приходит мысль о нашем времени, некоторые черты которого сумел разглядеть Г.П Данилевский сквозь пелену исторического времени. И именно потому, что опасение за конфликт между

техническим и культурным прогрессом продолжает волновать людей, это опасение выразилось в философии техники, представители которой стараются понять возникающие коллизии, их объяснить и найти выход.

Так, Л Мэмфорд основную причину социальных бедствий современного общества видит во все возрастающей диспропорции между уровнем развития техники и нравственности. По его мнению культуре угрожает предельно рационализированная технократическая организация общества. Он пишет о необходимости ориентировать

развитие техники на развитие человека и его культуры.

К началу 70-х годов 20 века возникает явная тенденция рассматривать технику в системе культуры в историческом аспекте, в системе внетехнических факторов. Такую попытку предпринял, в частности, К. Хюбер в работе "Критика научного разума". Понимая философию техники как органическую часть культурологии, автор считает технику элементом культуры. Технические потребности людей аналогичны всем прочим культурным потребностям, но техника той или иной эпохи является

феноменом исторической случайности, независима от предшествующего развития и определяется только данной системой культуры. Она не имеет своих специфических законов развития и определить ее будущее в системе иной культуры невозможно.

Примерно в это же время возникает утверждение о существовании двух культур между которыми нет понимания. "Итак, - писал Ч.П.Сноу в статье "Две культуры и научная революция", - на одном полюсе - *художественная интеллигенция* , на другом - *ученые* , и как наиболее яркие представители этой группы -

физики. Их разделяет стена непонимания, а иногда - особенно среди молодежи - даже антипатии и вражды. Но главное, конечно, непонимание. У обеих групп странное, извращенное представление друг о друге. Они настолько по-разному относятся к одним и тем же вещам, что не могут найти общего языка даже в плане эмоций” (25,197). Утверждая наличие двух культур, Ч.П.Сноу писал о необходимости их синтеза, что дало бы мощный стимул интеллектуального всплеска все человеческой культуры.

Против разделения единой человеческой культуры на два сегмента выступает ряд ученых. Ф.Хофман в лекции "Одна культура", прочитанной в Ростовском университете, на материале истории науки продемонстрировал факты, свидетельствующие о том, что ученые в своей деятельности исходят не только из своих научных принципов, но и из ценностей гуманизма. Гуманитарии в свою очередь с удовольствием пользуются техникой. Другой известный физик Е.Л.Фейнберг в своей книге "Две культуры" вместо конфликта "двух культур" предсказывает

плодотворное взаимодействие науки, техники и искусства, их синтез в процессе дальнейшего развития единой человеческой культуры.

Действительно, культура по своему существу едина и в основе этого единства лежит творческая материальная и духовная деятельность. Это понимают многие западные философы техники.

Отмечая, что ныне распространяется субкультура неприятия цивилизации, что наша цивилизация оказалась под прессом все обостряющегося осознания пределов своей полезности, К.Люббе подчеркивает, что в этих условиях "в нашей

общественной жизни совершенно недостаточно быть только специалистом. Нам всегда необходимы гражданская компетентность, моральные и политические суждения" (6,167). Отсюда он делает вывод, что "техническая интеллигенция, выполняя свои технические функции в нашей цивилизации, небезразлична к моральному и политическому аспекту ее существования" (6,170).

Конечно, еще бытует мнение, что инженер в своей деятельности свободен от воздействия культурных ценностей и руководствуется чисто техническими показателями.

"Вообще можно сказать, - пишет К.Поппер, - что инженер или технолог предпочитает рациональное рассмотрение институтов как средств, обслуживающих определенные цели, и оценивает их исключительно с точки зрения их целесообразности, эффективности, простоты и т.п." (26,55). Но для нашего времени все более типичным становится рассмотрение техники и технической деятельности в контексте культуры. "Уже сами инженеры прекрасно понимают: сегодня мало быть профессионалом, - пишет Ортега-и-Гассет.- Ибо покуда профессионалы решают свои узкие

задачи, история выбивает у них из под ног всякую почву" (27,40). Еще более категорично утверждение Г.Ропполя: "Таким образом, технические проблемы являются одновременно и моральными проблемами, и поэтому мораль развивающегося мирового сообщества людей не вправе игнорировать условия, возможности и последствия технической деятельности" (6,195). В подавляющем большинстве философских и социальных исследований техника рассматривается во взаимодействии с

культурой. Какова же связь техники с культурой?

Прежде всего, техника является важнейшей культурной ценностью. Сфера культуры не ограничивается классическими ценностями искусства, этики, науки. Кроме духовной существует материальная часть культуры, к которой относится и техника как деятельность и ее средство, воплощающее в себе человеческие знания. Прогресс технических средств, приобретение умения и навыков их использования, их совершенствование являются важнейшим фактором развития и функционирования культуры.

Современный культурный человек должен уметь пользоваться многими техническими средствами - холодильником и телевизором, аудио и видеотехникой, лифтом и автомашиной, пишущей машинкой и компьютером. Технический уровень непроизводственной сферы, материальных основ духовной культуры (медицина, быт, печать, связь, искусство, образование, наука и т.д.) существенно характеризует уровень развития культуры общества.

Безусловно нельзя выводить все особенности развития культуры непосредственно только из развития и состояния техники. Попытки

Л. Уайта определить основную линию развития культуры возрастанием количества используемой энергии или археолога и этнографа А. Леруа-Гурана рассмотреть эволюцию культуры в зависимости от элементарных технологических процессов трудовой деятельности лежат в русле технологического детерминизма о котором у нас уже шла речь. Последний, как уже было сказано, не учитывает сложных диалектических связей между техникой и другими социальными явлениями. Но все же каждому уровню развития культуры соответствует определенный уровень

технического развития общества. Техника воздействует на все другие элементы культуры и через систему общественных связей и отношений является решающей доминантой культурного прогресса, материальным основанием всей культуры.

Как важнейшая культурная ценность, материальное основание всей культуры техника интегрирует все культурные ценности той или иной эпохи в определенную систему. Она раскрывает внутреннее богатство культуры, разнообразие ее содержания. В этом смысле можно говорить о технической культуре как

характеристике культурного потенциала общества. Техническая культура в каждый исторический период того или иного общества является неотъемлемым компонентом культуры.

Следует указать еще на одну функцию техники в составе культуры. Многие культурные достижения, например, научные открытия, технические изобретения не всегда превращались в элементы цивилизации как функционирующей культуры поскольку социальный и технический уровень общества той или иной эпохи не позволяли их использовать. Для включения

достижений культуры в систему цивилизации последние должны получить всеобщее признание, социальную значимость и общественное применение.

Движущей силой цивилизации являются люди, которые приводят в движение разнообразные средства деятельности и главные из них - средства труда, технику.

Следовательно техника (в соединении с человеком) имеет первостепенное значение в преобразовании факторов культуры в факторы цивилизации.

Наконец, характеризуя роль техники в развитии и функционировании

культуры, следует отметить еще одно обстоятельство. Дело в том, что в развитии культуры существует определенная преемственность, которую хорошо выразил В.И.Вернадский. Отметив, что переживаемое нами время является исключительно уникальным в истории человечества, он пишет, что истоки сегодняшнего культурного прогресса следует искать в далеких столетиях прошлого. "Представление об окружающем, с которым человечество Запада вступило в XX век, несмотря на все успехи естествознания, математики, исторических наук, техники,

которыми так ярко может характеризоваться XIX столетие, по существу явилось результатом постепенного и неуклонного развития принципов и построений новой эпохи, подготовлявшейся в XVI и ясно вылившейся в XVII столетии, когда окончательно сказались в научной работе еще более ранние достижения Коперника и путь, проложенный Колумбом, новая математика, новая философия, коренная ломка идей о строении и положении в мире человека" (28,213). Современность есть дочь прошлого и мать будущего.

Поэтому нельзя согласиться с отрицанием преемственности в развитии культуры, которое встречается в ряде работ западных философов. Так, О.Шпенглер утверждал, что любая культура начинается сызнова и поэтому в ней нет устоявшихся и сохраняющихся на протяжении истории общечеловеческих качеств. Другой философ - Х.Шельский писал, что современная эпоха "требуется тотального разрыва с историей" и является уникальной, не связанной с предшествующим развитием культуры. К.Ясперс писал, что современная техника радикально

изменила жизнь человека и "в результате всего этого оборвалась нить истории, прошлое уничтожено или забыто в такой степени, что утрачены все возможные аналогии или сравнения с тысячелетиями истории". Человечество вступает на новый путь, поэтому неправы те, кто "неправомерно связывает в последовательном развитии прошлое с настоящим, проводит недопустимые сравнения между нашим и минувшим существованием" (7,116).

В действительности история человеческого общества есть процесс, где прошлое, настоящее и

будущее находятся между собой в органической связи, где новые поколения воспринимают опыт прошлых и закладывают фундамент для культуры будущего. И в этом своем развитии человеческой культуры техника играет огромную роль. Конечно, немаловажное значение имеют и другие культурные ценности, например, художественная литература или наука. Но общество в своей повседневной суетной жизни имеет дело не с научными достижениями, а с их техническим воплощением. Именно техника "цементирует" связь между поколениями людей. "Можно сказать,

- писал С.В.Шухардин, - что в истории связь поколений осуществляется через технику" (29,15).

Однажды найденные человеком рациональные технические формы, особенно ручные орудия труда, сохраняются и применяются длительное время без существенных изменений. Каждое новое поколение, вступая в жизнь, застаёт уже готовые технические формы как результат работы предшествующих поколений. К.Маркс писал: "Раз соответствующая форма инструмента эмпирически найдена, он перестаёт изменяться, как это показывает

переход его в течение иногда тысячелетия из рук одного поколения в руки другого" (30,497).

В технике фиксируются традиции, которые проявляются в исторически устойчивых формах техники, ее конструкциях, функциях и свойствах. Эти традиции обусловлены общечеловеческими потребностями и являются актом социального наследования. В основе социальной наследственности в отличие от биологической лежит труд и его орудие - техника. Последней и принадлежит решающая роль в осуществлении и передаче традиций. Параллельно этому наследуются

соответствующие фиксируемые в технике приемы, человеческие способности и свойства, человеческая культура имеющая непреходящее значение, существующая довольно длительный период исторического времени. К примеру, поражает необычной динамичностью и внутренней экспрессией традиционная культура африканского народа маконде. Удивительно, что материалы, техника и приемы резьбы сохранились у него на протяжении многих столетий почти без изменений.

В процессе дальнейшей трудовой деятельности люди на основе усвоения всего предшествующего культурного богатства развивают свои способности, воплощая их в технике. Некоторые из традиций прошлой культуры становятся устаревшими и отбрасываются, другие, напротив, сохраняются и развиваются. Существующий противоречивый культурный потенциал, унаследованный от предшествующих поколений, является базой формирования и развития новых традиций.

Следовательно, традиции в развитии техники предполагают новации,

появление качественно новых технических средств и технологий, которые возникают на базе традиций и вместе с тем решительно ими порывают, но не отменяют.

В современную эпоху научно-технического прогресса одни традиции изменяются, другие отмирают, сроки действия третьих сокращаются. При этом ломаются устаревшие традиции, которые в новых условиях препятствуют научно-техническому прогрессу. Ломка устаревших традиций сопровождается формированием новых, одной из которых является все

большая обращенность технического прогресса к человеку.

Развитие техники органически связано с человеком, технику можно понимать как проекцию человеческих качеств на природу. Человек бессмертен в создаваемой им мире техники и культуры - этой "второй природе". Умирая в "первой природе", человек остается жить в культуре, вернее в той его части, которую он создал в процессе своей естественной жизни. И эта вторая жизнь не менее значима чем первая. Бытие человека - это его существование как субъекта истории, способного сохранять и

воспроизводить себя в каждом новом поколении. Поэтому человек не может быть уподоблен вещи, обладающей конечной и раз навсегда данной формой существования.

Если на этапе индустриализации существующие человеческие возможности приспособлялись к технике, то сегодняшние бурные темпы научно-технического прогресса потребовали дальнейшего развития самого человека. "Мы столь радикально изменили нашу среду, - писал Н.Винер, - что теперь, для того чтобы существовать в этой среде, мы должны изменить себя" (30,16). Возникшее противоречие между

уровнем развития человека и техники и необходимость скорейшей ликвидации этого противоречия отмечают многие ученые и инженеры, философы и социологи. Нет смысла выращивать технологических гигантов. чтобы они служили расе моральных пигмеев, - отмечали участники международного симпозиума "Есть ли у нас будущее?", характеризуя неспособность использовать мощь, находящуюся в нашем распоряжении и утверждая необходимость совершенствования человека.

С целью разрешения возникающих проблем ныне формируется ряд

новых наук. Инженерная психология учитывает одновременное управление человеком все большим и большим количеством объектов и их параметров, необходимость декодирования поступающей информации, все увеличивающееся отделение от человека объектов управления, возрастание требований и скорости действий работника, обусловленные повышением скорости управляемых процессов. Эргономика, промышленная эстетика и другие возникшие науки нацеливаются на необходимость развития человека, подчинения

технических параметров
человеческим.

Отмечая, что в новых отраслях
техники нет нужды в тысячах
рабочих, выполняющих
однообразную, стандартную работу,
Х.Скалимовски говорит о
необходимости развития работников.
Эту же мысль развивает и
Э.Тоффлер, когда пишет о нужде в
инициативных, изобретательных,
образованных рабочих. "На каждый
доллар, который мы вкладываем в
новые машины, - пишет он, - должно
приходиться несколько долларов,
вкладываемых в человеческий
капитал - в обучение, образование,

переселение, социальную реабилитацию, культурную адаптацию" (4,272).

Многие авторы, отмечая тот факт, что под влиянием технической среды изменяется и сам человек однако эти изменения осознаются с трудом, задают себе каламбурный вопрос: "Я действительно стал консервативным или молодежь становится все левее?" Проблема человека состоит в том, что он оказался неспособным идти в ногу с теми изменениями, которые он сам производит, пишет в своей книге "Человеческие качества" основатель небезызвестного "Римского клуба" А.Пиччеи. Все в

современном мире быстро
изменяется, должен изменяться и
сам человек. Но ныне в человека
отсутствует необходимое чувство
ответственности за свои поступки и
поведение. В человеке ослабли те
качества, которые были ему
необходимы раньше в его борьбе за
существование. Он ослаб физически,
притупилась его биологическая
активность. Конечно развитие его
интеллектуальных способностей
продолжается, но все же нарушено
равновесие между прогрессом среды
и биологическими возможностями
человека. "Суть проблемы,- пишет
А.Пиччеи, - как раз и заключается в

несоответствии между созданной человеком действительностью и тем, как он ее воспринимает и учитывает в своем поведении" (32, 234). По его мнению возникла необходимость перейти от концепции, ориентированной на удовлетворение потребностей человека, к концепции, нацеленной на развитие человека, его возможностей и способностей, перейти к от научно-технической к **человеческой революции** , которая призвана восстановить культурную гармонию человека и всей общественной системы. Должны зародиться новые ценности и мотивации, взгляды и

поведение. "Эта концепция, - пишет А. пиччеи,- совершенно планомерно ставит в центр своих проблем человека способ его существования и образ жизни" (32, 229).

Таким образом, речь идет не только о привидении в соответствие развитие человека с уровнем технического развития общества, но и о развитии человека соразмерно с достигнутым уровнем развития всех составляющих элементов общественного прогресса, всей человеческой культуры. Человек должен производить себя во всей своей ценности на базе усвоения достижений всех культурных ценностей. С этой точки зрения

культура - это производство особого рода, главным результатом которого является сам человек во всей своей целостности, всесторонности своего общественного существования. В этом процессе "производства человека" первостепенное значение принадлежит технике. Это добавляет еще один штрих к характеристике той роли, которую играет техника в развитии и функционировании культуры. Направленная на развитие человека, техника приобретает гуманистический смысл.

Реальный гуманизм признает личность высшей ценностью и критерием всех других ценностей.

Технический прогресс должен быть "человекоцентричным". Западные мыслители отмечают тот факт, что современная техника, напротив, часто лишает людей их индивидуальности: чем выше уровень развития техники, чем сложнее техника, тем более стандартизированными, одинаковыми становимся мы сами.

Заметим, что определенная доля истины в этих суждениях содержится и каждый из нас это повседневно ощущает. Мы смотрим одни и те же телепрограммы, читаем одни и те же газеты, журналы и бесстелелеры, живем в аналогичных квартирах,

пользуемся одинаковым транспортом и одеждой. Человека надо спасти от этой "одномерности". Глубоким гуманизмом поэтому проникнуты призывы, сформулированные в отчетливой форме Л.Мэмфордом: "Чтобы спасти нашу науку и нашу технику, мы должны прежде всего спасти человека" (Цит.по: 1, 101). Это "спасение человека" лежит на пути гуманизации всей культуры и, прежде всего, культуры производства.

Под гуманизацией культуры производства понимается совершенствование всех элементов последней с точки зрения приведения ее в соответствие с

потребностями человека,
всестороннего развития личности и
удовлетворения ее жизненных
стремлений.

Главнейшим элементом культуры
производства является
профессиональные знания личности
- знания о конкретной технологии
деятельности участника
производственного процесса. Чтобы
эти знания имели гуманистическую
направленность, т.е. способствовали
производству, формированию
человека, необходимо как бы их
"просвечивание" сквозь осознание
работником общественной
значимости своей профессиональной

деятельности. Инженер конструктор, к примеру, должен знать что результаты его деятельности - определенная техническая конструкция - не самоцель, а средство удовлетворения личных и общественных потребностей членов общества. Это поднимает профессиональных работников на уровень сознательных участников общественного прогресса, преодолевает узкий профессионализм мышления, труд приобретает ярко выраженный гуманный характер.

Гуманистическое "просвечивание" профессиональной деятельности

позволяет учитывать запросы и возможности человека в процессе производства. Процесс общественного производства выступает не только как процесс производства вещей и идей, но и как процесс производства и воспроизводства человека. Это не следует понимать в вульгарном смысле как "деторождение", а как формирование человека - биологического и социального существа, как процесс становления личности.

Рациональному использованию техники производства для развития личности способствует правильно

установленное соотношение между условиями производства, используемой техникой и возможностями человека. Здесь необходимо знание эргономики, которая рассматривает человека, машину и среду как сложное функционирующее целое, в котором главным элементом является человек. Разрабатывая методы учета человеческого фактора при создании техники и соответствующих условий труда, обосновывая принцип преимущественных возможностей человека и техники, эргономическое мышление, рассматривает соотношение человека и техники.

Ведущей стороной этого соотношения эргономика считает человека. Следовательно, эргономическое мышление способствует гуманизации культуры производства.

Суть гуманистического подхода к проектированию производственной среды основывается на ряде принципов.

Принцип охраны здоровья требует учета возможностей человеческого организма, как адаптивных, так и компенсаторских.

Принцип индивидуализации предполагает возможность регулирования физических параметров рабочей среды в соответствии с антропологическими показателями работника.

Принцип дифференциации требует гибкости структуры трудовой деятельности, представляющей работающему возможность выбора альтернативных решений.

Принцип динамичности заключается в возможности изменения отдельных компонентов трудового процесса по мере

изменения условий труда при гибкой организации производства.

Принцип сопричастности

предполагает возможность участия работников данного производства в его управлении и в раскрытии на этой основе своих социально-творческих способностей.

Гуманистический подход к проектированию делает современное инженерное мышление многомерным, комплексным, учитывающим одновременно и технические, и экономические, и экологические требования к производству. Поэтому, в отличие от

понимания гуманизации
технического прогресса в широком,
социальном плане как
использование технического
прогресса для развития личности,
узкий аспект гуманизации
технического прогресса представляет
собой инженерно-конструкторскую
проблему. В этом случае речь идет об
учете психофизических и
эргономических норм при
проектировании машин. Хотя
социальные факторы и здесь
являются решающими, но они
присутствуют как бы имплицитно. В
этом случае не происходит
"вписывание" человека в контур

созданной технической системы, а идет проектирование деятельности человека и на этой основе определяются параметры машины, которая необходима для этой деятельности.

Реализуемые в техническом прогрессе принципы гуманизма качественно изменяют труд человека. Он утрачивает свой вынужденный характер и становится свободным проявлением способностей индивида. Деятельность людей по своему содержанию приобретает творческий характер. Трудовая дисциплина становится более содержательной,

трудовые функции работника более ответственными. Изменяется не только содержание и характер труда, но и его форма: труд приобретает форму самодеятельности. Все это требует более высокой профессиональной и общей культуры работника, высокой сознательной дисциплины.

Научно-технический прогресс оказывает воздействие на общественный прогресс также через систему моральных ценностей. Он расширяет сферу действия моральных ценностей и моральные ценности, которые раньше действовали в основном в

традиционных областях культуры - искусстве, литературе, ныне функционируют и имеют все большее значение в научной и технической деятельности. Возникает ряд жгучих проблем современности, например, проблема соотношения истины и добра, морали и науки и др. Более того, технический прогресс воздействует на сами моральные ценности в том плане, что он обогащает их внутреннюю структуру рациональными элементами морального сознания, стимулирует взаимопроникновение идеологического и психологического

уровней моральных ценностей. Особое воздействие на моральные ценности и всю культуру человека оказывает широкое внедрение в повседневную жизнь компьютеров, требующих дальнейшего развития многих способностей людей.

Возникает много этических вопросов, поскольку этика раздвинула свои границы в формируются различные ее виды - ядерная этика (утверждает, что иррациональность присуща самой внутренней природе ядерных вооружений и потому их производство внутренне противоречиво), экологическая этика

(основывается на томистской концепции естественного закона, на убеждении, что неэтично загрязнять или вообще нарушать естественную окружающую среду), биомедицинская этика (разделенная на ряд моральных вопросов, касающихся различных стадий жизни человека от рождения до смерти), инженерная этика (проблемы ответственности и этика господства), компьютерная этика - (вопросы тайн частных лиц и защиты корпоративных интересов, воздействие ЭВМ на человека, проблемы информационного загрязнения).

Постепенно формируется особый раздел философии техники - политическая философия техники, которая интересуется справедливым распределением технических выгод, проблемами добродетели и преступления. Все это актуализирует проблему ответственности инженерной деятельности.

Внедрение современной технологии привело к расширению и трансформации всего поля ответственности. Нельзя согласиться с мнением, что компьютеры лишают нас ответственности и статуса человека. Скорее они порождают

НОВЫЕ ВИДЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, НОВЫЕ
ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.

Можно согласиться с К. Митчемом, что инженерия с самого начала своего возникновения и до конца 17 столетия была по преимущественно военной, простым средством, без какого-либо внутреннего идеала, отличного от эффективности и предполагает подчинение внешним социальным структурам. Это наложило свой отпечаток на ответственность инженера, хотя результаты его деятельности более предсказуемы.

Соединение интеллектуальных способностей человека с техническими возможностями компьютеров, роботов, электронных средств массовой информации - телевидения, аудио- и видеотехники создает новый тип массовой культуры. Появление рок- и - рола (1954 г.) и группы "Битлз" (начало 60-х годов) явились первыми ласточками этого процесса. Изменяется не только способ взаимодействия в системе "человек-машина", но и сами элементы этой системы. Умственные возможности человека усиливаются, человеческий интеллект получает развитие,

интеллектуальная деятельность человека охватывает с помощью компьютеров те задачи, решение которых ранее человеку были недоступны и приобретает еще более творческий характер. От письменной культуры человечество переходит к новой экранной культуре. Она складывается на основе синтеза компьютера с видеотехникой, космических каналов связи образующих информационный космос. Возникает новое, экранное мышление для которого характерно "сращение" логического и образного, понятийного и чувственно-наглядного. Новый язык начинает

проникать в науку.

Мы входим не только в мир компьютеров и электроники, роботов и информатики, но и в мир развития в человеке его разума и гуманности, что влечет за собой далеко идущие последствия. Введение микрокомпьютеров и особенно микропроцессоров открывает новый этап в развитии ИТР с далеко идущими последствиями, которые пока еще не могут быть оценены. Мир компьютерной техники неумолимо вторгается в нашу жизнь. Никакой свободы выбора - пользоваться компьютером или нет - современность не оставляет, от

компьютеров также нельзя уйти, как нельзя уйти от электричества, телефона, радио или телевизора. На наших глазах рождается новая культура, соединяющая интеллект человека с техническими возможностями компьютеров. Для этой культуры характерно изменение самого стиля мышления. ЭВМ очень логичны и заставляют людей совершенствовать стиль мышления на высоком уровне абстракции - алгебраической. Возникает особый стиль мышления, который мы предпочитаем называть блочным. Правда при этом эмоционально окрашенное геометрическое или

образное мышление подавляется. Психологи все более часто выражают беспокойство по поводу того, что в развитых странах эйдетизм, т.е. способность памяти сохранять яркие образы предметов, исчезает.

Внедрение в культуру компьютерной техники открывает широкий простор для технизации интеллектуальной деятельности человека и порождает множество проблем. Под воздействием быстрой компьютеризации одной из центральных в сфере культуры становится проблема соотношения мозга и машины. Как согласовать

компьютерную грамотность с традиционным образованием? Компьютер освободил мозг от рутинной работы, но станет ли от этого наш мозг сильнее? Мы очень мало знаем свой мозг и очень трудно предугадать то влияние, которое окажет на него компьютер. Не ослабеет ли мозг от того, что он все меньше будет работать в том направлении, в котором он работал многие тысячелетия? ЭВМ не может не только думать, но и чувствовать. Не притупит ли свои чувства человек, все более тесно общаясь с компьютером?

Актуальность этих и подобных вопросов обостряется тем обстоятельством, что уже сейчас, в первые годы компьютеризации общества появились негативные последствия этого процесса. Ослабление у людей образной памяти сопровождается появлением "одержимых программистов" - хакеров, у которых ослабляются социальные связи с внешним миром. "Уход" в мир компьютеров, с которыми общаться гораздо проще чем с людьми, приводит к иллюзии жизни в мире, где человек выступает в роли демиурга, творца комфортабельного для себя мира.

Наблюдаются факты разобщающего воздействия компьютеров на коллектив, выделение "компьютерной элиты", происходит потеря определенных полезных навыков, "тайны профессии" и мастерства, которые накапливались веками. Притупляются особенности естественного языка - его многозначности, метафоричности, алгоритмический язык ЭВМ приучает человека к метафизическому мышлению, усилению роли его логически-формальной стороны взамен диалектической. Принижаются интуитивные качества человека и его

мышление делается
инструментальным, способность к
творчеству не принимается в расчет.
Возникает проблема адаптации
человека к измененной системе
коммуникаций в обществе.
Многочасовая работа человека "один
на один" с компьютером действует
психически угнетающе, зачастую
вызывая у людей ненависть к
"электронному чудовищу".

Особо следует сказать о все
возрастающей волне
информационной преступности.
Центральные средства массовой
информации полны сообщениями о
"взломщиках" электронно-

банковских сетей и компьютерных "шалунах". Наибольшую известность в СНГ получила скандальная история с проникновением питерского хакера в компьютерные сети США и изъятия из нее сотен тысяч долларов. В Ростове-на-Дону хакеры в одной из торговых фирм изъяли 150 млн.рублей и было предпринято несколько попыток проникновения в компьютерные сети обмена информацией местных коммерческих банков и Регионального центра информации при главном управлении Центробанка Ростовской области. В самих США компьютерные

"грабители" тоже сильно распоясались. Недавно ФБР арестовало школьника из Филадельфии, сумевшего "взломать" файлы самых крупных американских компаний. Компьютерная преступность становится одним из наиболее ярких проявлений негативных последствий компьютеризации современной культуры.

Однако нельзя не отметить и положительное воздействие компьютеризации современной культуры. Работа на компьютере требует от человека отказа от вредных привычек, например,

употребление спиртного или курения. Эта работа предполагает рост профессиональных знаний человека, его нравственных качеств, общей культуры. Темпы освоения новой компьютерной техники, которая развивается бурными темпами, во многом зависят от уровня культуры, которая, в свою очередь, формируется под сильным влиянием компьютеризации. Здесь влияние обоюдное. Формируется такой тип культуры, при котором идеи передаются от индивида к индивиду посредством различных знаков - символов, действий, подражаний и т.д. Человек,

общающейся с компьютером, должен точно формулировать свои мысли, что естественно накладывает отпечаток на характер такого человека в целом. Труд индивида становится более ответственным, интеллектуально насыщенным, он утрачивает вынужденный характер и становится свободным проявлением способностей индивида, приобретает форму самодеятельности. Компьютеры развивают способность к самообучению, учат среди возможных решений выбирать оптимальное, находить возможности решения тех или иных задач.

Постепенно формируется культура диалога общения человека с машиной и если человек не подготовлен к этому диалогу, то машина ему ничего не выдаст. Человек и машина должны идти навстречу друг другу к образованию интеллектуального симбиоза.

В связи с персональными компьютерами человек должен приобретать "вторую грамотность", не теряя "первую". Микрокалькулятор не избавляет школьника от изучения таблицы умножения. В противном случае человек может стать рабом машины. На дисплее человек получит нужную

ему информацию сразу. Но как это отразится на межличностных связях, общении? Компьютеризация создает новую психологическую атмосферу.

Формирования культуры общения с машиной протекает на фоне традиционного стиля мышления, которое оказывает неоднозначное влияние на процесс этого формирования. С одной стороны, традиционный стиль мышления, связанный не только с образованием абстрактных понятий но и с наглядным образом, в определенной степени тормозит выработку навыков общения с компьютером при помощи числового кода. Но с другой -

"обычная", традиционная грамотность является необходимым условием формирования компьютерной грамотности. Поэтому наивно усматривать во "второй" компьютерной грамотности замену "первой", традиционной. Без полного усвоения в процессе образования общей грамотности с большой компонентой гуманитарного знания компьютерная грамотность может способствовать превращению человека лишь в придаток компьютера. Опыт работы со студентами свидетельствует, что те из них, кто хорошо усвоил курс высшей математики, легко и быстро

овладевают основами программирования и непосредственной работой на дисплее. Не освоившие курс высшей математики обычно не в состоянии написать простую программу. Однако традиционное образование часто тормозит течение мысли по новому. Не случайно академик Е.И.Велихов отмечает, что в этом случае идет становление человека как личности и компьютеры очень интересно и по разному вписываются в различные периоды становления человека. Так, маленькие дети считают компьютер живым и легко входят с ним в

контакт. Это происходит потому, что ход их мыслей не тормозит традиционное мышление.

Недалеко то время, когда плановые хозяйственные работники не умеющие разговаривать с компьютером будут столь же беспомощны, как сейчас неграмотные люди. Умение общаться с компьютером скоро станет элементарным признаком культурного человека, как умение читать и писать в наши дни.

Опосредуя отношение человека к действительности, компьютеры все более определяют человеческую

деятельность. Таким образом, не только люди создают информационные системы, но и эти системы требуют и создают новых людей. Конечно поголовная компьютерная солидная грамотность ныне невозможна, хотя бы уже потому что для решения этой задачи наше общество не имеет необходимое количество компьютерных средств. Но и делать всех людей программистами нет необходимости. Вместе с тем любой специалист должен быть пользователем ЭВМ, умело обращаться с ними при решении конкретных производственных

проблем, уметь создать файл, вызвать его, отредактировать текст, сделать рисунок или чертеж и перенести его в документ, отпечатать нужный материал на принтере. На производство должен приходить грамотный в вопросах информатики работник. Требуется сознательно и активно формировать способности человека к новому уровню развития информатики. Такую задачу должна выполнить вся система образования - начальное, среднее и высшее.

В развитых странах мира на образование населения обращается особое внимание и выделяются колоссальные средства. В

меморандуме Президента США об образовании (декабрь 1991 г.) забота об образовании названа стратегией нации и на образование выделяются огромные средства - до 260 млрд. долларов ежегодно. В меморандуме отмечается, что только то государство может обеспечить достойную жизнь своим гражданам, которое выделяет необходимые средства на образование и науку. Инвестиции в сферу образования признаются самым выгодным вложением капитала. Образование должно использовать всю мощь современной информационной техники. Поэтому инвестиции на

информатику в США превосходят суммарный вклад в энергетику, сырьевые и перерабатывающие отрасли.

Определенные подвижки в этом отношении есть и у нас, хотя вложение инвестиций не только в сферу науки, но и в сферу образования явно недостаточны. Разработанная Рос.НИИСИ по заказу Госкомитета РФ по высшему образованию концепция системной интеграции информационных технологий в высшей школе нацелена на определение задач, основных направлений, темпов, приоритетов развития и системной интеграции

информационных технологий в условиях кризисной экономики и перехода к рыночным методам хозяйствования. Эта концепция отмечает, что компьютерная грамотность и графика обеспечивает воспитание творческой личности, поскольку они опираются на правополушарное мышление в головном мозге человека. Ныне еще преобладает логически аналитическое левополушарное мышление в ущерб образному, синтетическому, интуитивному и синтетическому правополушарному мышлению. Поэтому главное в предлагаемой концепцией методе

обучения с помощью новых информационных технологий - это образная фиксация мысли. С этой целью геометрическое (пространственное) мышление в образовании должно стать важнейшей компонентой правополушарного мышления, от развития которого в значительной степени зависит воспитание и формирование творческой личности. С этим мышлением связано подсознание, интуиция, личная значимость, психологическая защита своего "Я", операции в реальном пространстве и времени, целостные (гештальные) представления модели

мира и объектов. В этом плане важную роль играют компьютерная живопись, графика, музыка, компьютерные игры (особенно стратегические). Следует иметь в виду, что оптико-моторное знание у человека значительно превосходит его логико-вербальную компоненту. Таким образом, главным в обмене информации между обучающим и обучаемым становится образная фиксация мысли.

К сожалению, сложившаяся система образования не способна сформировать у человека те качества, которые необходимы ему для полнокровной и успешной

дальнейшей деятельности. Это определено рядом обстоятельств и прежде всего потерей образования воспитательной функции.

А.В.Луначарский писал, что "образование складывается из обучения и воспитания, причем и обучение, и воспитание между собой переплетаются" (33, 86). Обучение - это передача определенных знаний, а воспитание - организация характера. Знание само по себе не ведет к росту духовности. а служит преимущественно профессиональной подготовке. Еще Апокалипсис провозглашал: "много знания - много печали", а древние

греки говорили, что многознание уму не научает. Надо отличать знание от мудрости. Последняя означает умение человека осмысливать с нравственно-философских позиций любые явления. Знание приобретает значимость для человека, когда оно соединяется с его моральными принципами и личными идеалами, выработанными в процессе воспитания. Поэтому воспитание как вторая компонента образования не менее если не более важна, чем первая - обучение, т.е. приобретение знаний.

Само слово "образование" говорит о том, что человек формирует себя,

создает свой образ. Цель образования - формирование личности. Помогая усваивать добытое другими образование делает человека более свободным, является способом саморазвития и поэтому требует активности субъекта.

Между тем ныне образование сталкивается с пассивностью студентов и снижением их интереса к профессии. Это связано с тем, что на образование смотрят с узко практических позиций. Произошло отчуждение образования от духовной культуры. Мы все больше обращаемся к уму своих питомцев, а не к их совести.

Довоенное поколение инженеров училось еще у тех преподавателей, которые знали традиции Толстого и Достоевского, Герцена и Чернышевского, Руссо и Гете. Ныне культурная традиция прервана. Все, что выходит за пределы чисто технических решений, в большинстве случаев воспринимается не только студентами, но и (стыдно сказать) часто преподавателями как нечто второстепенное, не заслуживающем внимания. Культурная подготовка инженеров? Изучение ими философии, истории? Все это иногда допустимое, но третьеразрядное! В итоге мы воспитали несколько

поколений технократически мыслящих людей, лишенных твердых нравственных устоев. Высшая школа в значительной степени утратила свою главную - воспитательную - функцию.

Все эти обстоятельства требуют не только перестройки учебного процесса, но и перестройки самих преподавателей. Необходимо создать систему непрерывного повышения квалификации преподавателей применительно к изменениям, происходящим в учебном процессе под воздействием научно-технического прогресса. Такая система помимо традиционных и

подчас уже себя изживших форм
повышения педагогического
мастерства и научного уровня
педагогов должна включить в себя, в
частности, систематическое
овладение компьютерной
грамотностью и изучение
иностранных языков с последующей
аттестацией преподавателей и
материальным стимулированием.
Введение гуманистической
компоненты в учебный процесс
должен быть несовместим с
технократическим мышлением.

Технократический способ
мышления, учет только
экономической выгоды,

бюрократизм, понимание человека как придатка машины, недооценка развития социальной сферы - все это явления одного порядка - нашей некультурности. А каковы результаты такого технократического подхода? Результат один: наша страна оказалась на обочине современного научно-технического прогресса и развития мировой цивилизации. Из 110 открытий, получивших техническое применение и тем самым определивших облик современной цивилизации, 65% принадлежит США, 15% - ФРГ и 10% - Японии. Что касается нашей страны, то мы можем назвать только

одно открытие подобного рода - лазер.

Что касается "чисто" профессионально подготовки, то система образования сегодня выпускает усредненных специалистов, которые в лучшем случае обладают послушанием, пунктуальностью, способностями к однообразным заученным действиям. Это - заводские специалисты конвейерного производства. Деятельность этих специалистов по мере его автоматизации, роботизации и компьютеризации становится все менее эффективна. Производству все более требуются

люди инициативные, творческие, ставящие под сомнение традиционные решения и вместе с тем люди, обладающие высококвалифицированными знаниями. Возникает необходимость реформы всей системы образования, превращения ее из системы, обслуживающей производство, в систему, направленную на производство (формирование) личности. Возникла необходимость перехода от понимания образования как предпосылки производственного процесса к его оценке как цели производства человека.

В ходе этой революции образования огромную роль должна сыграть информационная техника. Использование этой техники обуславливает установление коммуникационных связей между обучающимися индивидами, развивает логику мышления. Вместо того, чтобы объяснять как решать уравнения учителя будут учить как применять математические методы, как сформулировать задачи, чтобы их могла решать машина.

Революция образования призвана выработать модель специалиста, способного выполнять свои функции

в условиях сложного и динамичного производства. Это относится прежде всего к подготовке инженеров в связи с ускорением темпов научно-технического прогресса, которое особенно заметным стало со второй половины 19 века. Это ускорение повлекло за собой ускоренное развитие всей культуры к которой люди не смогли сразу адаптироваться. В 1899 году Э.Геккель писал: " Как известно, вся область нашей современной культуры - медицина и технология, промышленность и сельское хозяйство, горноделие и лесоводство, сухопутный и водный транспорт -

получили во второй половине XIX века такой могучий размах, что наши предки XVIII столетия растерялись бы в нашей обстановке, если бы могли воскреснуть" (34, 406). Каким было бы удивление Э.Геккеля сейчас, если бы он воскрес! Как бы быстро не развивалась техника в конце 19 столетия, люди рождались, жили и умирали примерно в одной и той же технической среде. Теперь впервые в истории человечества темпы смены многих поколений техники опережают темпы смены поколений работников. Ф.Рапп, отмечая, что в прошлом на протяжении многих поколений не происходило никаких

заслуживающих упоминания технических нововведений, писал, сто "наши современники на протяжении одного поколения пережили такие нововведения, как радио, автомобиль, самолет, телевидение, автоматизация, компьютерная и атомная техника" (6,226). На глазах одного поколения людей произошла смена четырех поколений компьютеров и роботов. При этом техника морально стареет быстрее, чем физически.

В условиях, когда поколения машин сменяются быстрее, чем поколения людей необходима "гибкая технология" системы образования, ее

умение быстро перестраиваться для своего соответствия техническим потребностям и другим областям человеческой практики. Возникают проблемы непрерывного образования и самообразования. "Старые времена, когда вы получили квалификацию и могли бы полагаться на нее всю жизнь, или, по крайней мере, в течение нескольких десятилетий, прошли" - утверждает один из руководителей Института информатики США И.Адамс (Цит.по:36, 23). Высказывается мнение о том, что 25-летний инженер должен проходить курс переподготовки 8 раз в течение своей

40-летней карьеры. "Современному обществу, - пишет Т.Стоуньер, - необходима новая система образования человека в течение всей его жизни. При быстрых изменениях информационной среды люди должны иметь возможность время от времени получать новое образование. В будущем периоды рабочей деятельности человека будут чередоваться с периодами его переподготовки" (4,394).

Важная причина, в силу которой к инженеру предъявляются повышенные и новые требования, заключается в том, что изменяются задачи инженера в процессе

функционирования, и особенно в процессе проектирования новой техники. До сих пор техническая система проектировалась и конструировалась исходя из определенных технических показателей - энергоемкости, материалоемкости, надежности и др. После подобного проектирования и конструирования определялись функции человека в технической системе и соответствующие требования к человеку. Теперь изменилась сама логика проектирования. Оно идет как бы "от человека": качества и возможности человека берутся как

отправные для определения технических характеристик проектируемой технической системы. В итоге проектируется не просто техническая система, а система "человек-техника", формируется так называемое системное проектирование. Оно имеет дело не с массовыми, а с уникальными объектами и с проектированием системы деятельности. Более того: реализуется переход от проектирования техники и технологии, где человек рассматривается как звено человеко-машинной системы, к

проектированию субъектно-объектных отношений, к созданию целостных комплексов человеческой деятельности. Поскольку эта деятельность должна учитывать воздействие окружающей среды, проектируемые комплексы выступают как системы "человек - техника - окружающая среда". При таком системном проектировании инженер, чтобы добиться оптимального распределения функций между человеком и машиной, должен знать психофизические и социальные качества человека, разрешить проблему общения человека с

машиной, учесть социально-психологические, эргономические, экологические, эстетические, нравственные факторы. Возникает необходимость гуманистического подхода к проектированию, которое учитывало бы охрану здоровья, индивидуализацию труда, альтернативность возможных принимаемых решений, изменение отдельных компонентов трудового процесса, сопричастность в управлении производством.

Все эти обстоятельства, в свою очередь, требуют гуманизации инженерной деятельности и инженерного образования.

Современному инженеру недостаточно чисто технических знаний. Ему необходима и общекультурная подготовка как элемент его гуманитарного образования, что требует установления интеграции естественных, технических и общественных наук. Интеграция наук, фундаментальных и прикладных исследований, формирование у инженеров образного мышления, необходимость инженеру ориентироваться в человеческих аспектах требуют гуманизации инженерного образования.

Любая наука, в том числе и техническая, является элементом культуры и не может развиваться и функционировать в отрыве от культуры. "Культура по определению универсальна, интегративна,- пишет В.П.Зинченко. - Наука входит в нее в качестве составной части или, точнее, элемента, в котором должно быть отражено целое. Если этого нет, то наука оказывается вне культуры" (36,24). Овладение богатством культурного наследия общества является поэтому также важным фактором, требующим гуманизации инженерного образования.

Между тем, гуманизация инженерного образования делает пока еще свои первые робкие шаги. Здесь разговоров больше, чем реальных дел. Не случайно ректор Физтеха Н.Карлов назвал гуманитарную подготовку инженеров "ахиллесовой пятой технического вуза". "Компьютеры не заменяют инженерных мозгов при проектировании и эксплуатации сложных объектов, - писал он. - Внедрение гуманитарных курсов в техническое образование должно происходить вкупе с усилением научно-фундаментальной подготовке инженеров"(37, 3).

Нацеленность технических институтов на статус технических университетов требует ликвидации утилитарно-конвейерного поточного метода выпуска инженеров, монодисциплинарной заданности подготовки инженера, ликвидации пренебрежительного отношения к изучению гуманитарных наук, изучения новых гуманитарных дисциплин, таких как философия техники, социология общения, производственная эстетика, инженерная психология, общая теория культуры, ряда элективных (т.е. по выбору обучающихся) гуманитарных курсов. Все это

должно быть направлено на усиление гуманизации всей подготовки специалистов. "Нам всем, нашей стране недостает гуманитарного образования, - писал Н.Н.Моисеев. - Сейчас много говорят о стремлении к гуманизации образования. Мне эта тенденция представляется чрезвычайно важной. Если 20 век проходит под знаком расцвета физики, техники, биологии, то наступающее столетие должно стать "столетием человека"(38, 23-24).

Общекультурная подготовка студентов технических высших учебных заведений, гуманизация их

образования с трудом, преодолевая технократические представления начинает пробивать себе дорогу. Гуманистическая компонента нашла свое отражение в государственных образовательных стандартах, в вузах вводятся новые гуманитарные курсы, проблемам гуманизма начинает уделяться больше внимания при изучении естественных и технических наук. В Донском государственном техническом университете, к примеру, введены курсы по истории и теории культуры, создана кафедра культурологии, разрабатывается и вводится ряд элективных гуманитарных курсов и ,

в частности, философия техники. Но все это лишь начало большой и сложной работы по созданию системы технического университетского образования.

Возникает ряд сложных проблем в процессе выработки методики и содержания гуманитарного образования. Так, необходима актуализация гуманитарного образования. При чтении курсов по культуре нужно не только описывать серебрянный 19 век в истории культуры России, но и преподносить студентам пеструю картину сегодняшнего российского бытия с проявлениями элементов

контркультуры и формированием новой компьютерной культуры. Эффективная гуманизация образования предполагает органическое соединение опыта прошлой культуры человечества с достижениями современной культур, с выработкой гуманистических нравственных идеалов. Все это требует соединения обучения с воспитательным процессом.

Воспитательная работа- важнейшая и труднейшая часть образовательного процесса, требующая как никакой другой вид работы в высшей школе сознательного отношения профессорско-преподавательского

состава к долгу педагога-воспитателя, личного энтузиазма и привлечения широкой общественности к этому благородному делу.

В Донском государственном техническом университете, к примеру, с этой целью году разработана концепция воспитательной работы в условиях становления рыночной экономики и демократизации общества. Эта концепция, широко обсужденная университетской общественностью и рассмотренная на заседании ученого совета университета, основывается на исходных принципах

воспитательной деятельности профессорско-преподавательского состава и общественных организаций. К их числу относятся:

- формирование гражданских качеств личности, воспитание специалиста-интеллекта, усвоившего и воспринявшего правила и нормы поведения в коллективе и в обществе;

- выработка у студентов заинтересованного отношения к своей профессии, формирование профессионально-значимых качеств личности и профессиональных навыков;

- осознание молодыми специалистами социальной значимости своей инженерной деятельности и социальной ответственности за свои решения и действия;

- выработка у студентов умения руководить коллективом, обращаться с людьми, самокритичности и уверенности в своих действиях, работоспособности, деловитости, адаптации к изменяющимся обстоятельствам;

- воспитание патриотизма, экологического сознания и

эстетического отношения к действительности;

- гармоническое сочетание духовных качеств личности с физическим развитием.

Концепция воспитательной работы легла в основу разработанной программы “Воспитательная деятельность ДГТУ” и плана мероприятий по реализации этой программы. Оба документа были обсуждены на кафедрах и факультетах.

Реализация программы воспитательной работы

осуществляется работой комиссии по воспитательной работе ученого совета университета и созданного советом по воспитанию и гуманитарному образованию. Большую помощь в этой работе оказывают профсоюзная организация, созданные в университете институт кураторов групп и общеуниверситетский теоретический семинар по проблемам воспитания, а так же многотиражная газета “Инженерная смена”.

Определены основные направления воспитательной работы, которые

реализуются различными формами и методами.

Трудовое воспитание нацелено на выработку у студентов любви к труду, воспитанию у них трудовых навыков, нетерпимого отношения к тунеядству и лени, восприятию трудовой деятельности как жизненной потребности. Трудовое воспитание проходит во время работ на договорных началах на предприятиях, путем привлечения студентов старших курсов к хоздоговорной и госбюджетной НИР, участия студентов в подготовке спортлагеря “Радуга” к летним сезонам, организации встреч

студентами с ветеранами университета, известными учеными и руководителями административных органов и промышленных предприятий, обсуждения в студенческих группах состояния трудовой дисциплины. Определенная роль в трудовом воспитании принадлежит введенному спецкурсу по психологии труда и работе клуба профессиональных интересов.

Экономическое воспитание дает возможность будущему специалисту сделать правильную экономическую оценку своим действиям и его результатов, определить экономически рациональные пути

своей инженерной деятельности, сопоставить экономический расчет с политическими, нравственными, экологическими, и правовыми критериями. Экономическое воспитание осуществляется путем использования активных форм обучения (деловых игр, экономических ситуаций и др.) для формирования у студентов навыков предпринимательской деятельности, проведения экономических научно-практических конференций и встреч по актуальным проблемам рыночных отношений, организации выставок по актуальным экономическим проблемам.

Экологическое воспитание

сориентировано на разумное отношение к природе, переход от мировоззрения, направленного на покорение природы, к воспитанию взглядов гармонии человека и общества с природой. Экологическое воспитание реализуется путем изучения специальных курсов по инженерной защите окружающей среды и освещения проблем рационального природопользования, охраны окружающей среды, экологически чистых технологий, конструкций и систем в изучаемых технических и гуманитарных дисциплинах. Практикуется

проведение экологических субботников, дней защиты окружающей среды, организован выпуск стенгазеты “Новости экологии”.

Нравственное воспитание

находится в центре внимания всей воспитательной работы. Оно нацелено на воспитание патриотизма, общечеловеческих нравственных норм и правил профессионально-инженерной этики, осуждение эгоизма и пассивности. Нравственное воспитание реализуется в повседневной работе в учебное и внеучебное время путем гуманизации

и гуманитаризации учебного процесса, введения элективных и специальных курсов по профессиональной этике, проблем самореализации личности и других курсов. Большое значение в этом отношении имеет введенный в учебный процесс курс “Философия техники”, который дает многоаспектный анализ техники и исходит из того, что современный инженер имеет дело не только с техническими устройствами, а с системой “человек-машина” при проектировании и функционировании которой ему необходимо знать человеческие

качества и возможности.

Гуманитарно-нравственные знания нужны инженеру и для выработки у него навыков руководства производственным коллективом. В университете практикуются лекции и беседы по проблемам нравственности во внеучебное время силами дискуссионного клуба, в многотиражной университетской газете публикуются материалы по вопросам нравственного воспитания с осуждением аморального поведения отдельных студентов, проводятся дни кафедр в студенческих общежитиях, организуются посещения

университетского музея боевой и трудовой славы.

Эстетическое воспитание

ориентировано на выработку у студентов эстетических норм поведения, воспитание чувства прекрасного, эстетики тела, красоте технических изделий. С этой целью в учебном процессе освещаются вопросы соотношения знаний и красоты, полезности созданной вещи как единства средства для удовлетворения не только материальных, но и духовных запросов личности. История науки и техники дает благодатный материал по этим проблемам, который

используется в процессе анализа отдельных научных открытий и технических изобретений.

Организованы любительские клубы по интересам, студенческий кабачек, всевозможные выставки работ студентов и преподавателей университета и краевых музеев, проведение “Недели искусств”, лекции-концерты ростовской консерватории по истории музыкальной культуры.

Правовое воспитание решает задачу не только ознакомления, но и уважения к нормам права, понимания гуманной функции правовых актов и норм как

необходимых регуляторов общественной жизни, роли норм права в условиях перехода к демократическим формам правления, соотношения норм права с нормами морали. Правовое воспитание реализуется не только в учебном процессе путем изучения курса “Правоведения” и написания рефератов при изучении этого курса, использования активных форм обучения для анализа типовых правовых ситуаций, но и в внеучебное время.

Организовываются консультации для студентов и сотрудников университета по правовым вопросам,

практикуется проведение встреч студентов с представителями юридических служб района, города и области, выставки “Гражданин и закон”, “Новые российские законы”.

Политическое воспитание решает одну из важнейших задач всей воспитательной работы - формирование активного гражданина, патриота своей родины, политически грамотного, умеющего ориентироваться в современной сложной политической обстановке как внутри России, так и за ее пределами, давать правильную политическую оценку происходящих событий и протекающих процессов

демократизации нашей жизни, умеющего опровергать различные нелепые слухи не оскорбляя их носителей, видеть за красивыми фразами отдельных политических деятелей сущность и направленность их политических действий.

Главнейшую роль в политическом воспитании имеет изучение гуманитарных наук, особенно политологии, социологии, истории, философии. Для реализации функции воспитания политического сознания Совет по воспитанию и гуманитарному образованию проводит работу по актуализации содержания гуманитарных наук, по

освещению в процессе их преподавания актуальных проблем внешней и внутренней политики нашего государства, борьбы различных партий и взглядов по злободневным вопросам политической стратегии и тактики. Во внеучебное время организуется обсуждение газетных и журнальных статей, политических событий, занятия научных студенческих кружков и проведение ежегодных студенческо-преподавательских научно-практических конференций на общественно-политические темы. В патриотическом воспитании большую роль играют встречи с

участниками Великой Отечественной войны и работа клуба боевой и трудовой славы. Библиотека укомплектована необходимой общественно-политической литературой (книги, журналы, газеты).

Физическое воспитание

рассматривается в университете как важная часть воспитательного процесса, направленного на физическое развитие личности, охрану здоровья, организацию правильной гигиены труда и отдыха.

С этой целью широко практикуется работа различных спортивных кружков и секций, открытое

первенство университета по различным видам спорта, университетские спартакиады, беседы о физической культуре и спорте, охране здоровья, гигиене труда и отдыха, спортивные вечера с приглашением ведущих спортсменов, мастеров и ветеранов спорта. Большая роль в физическом воспитании принадлежит спортивно-оздоровительному лагерь “Радуга”, расположенному в живописном уголке на берегу Черного моря. Здесь ежегодно отдыхают до человек студентов и преподавателей. В лагере проводятся ежедневная утренняя физическая

зарядка, различные спортивные мероприятия - олимпиады, турпоходы, спортивные игры и т.д.

Коллектив университета, реализуя выше отмеченные основные направления воспитательной деятельности, исходит из того, что воспитание является не только наиболее важной, но и наиболее трудной частью образовательного процесса. Эта трудность определяется, с одной стороны, тем, что до сих пор в высшей школе воспитательную работу часть преподавателей считает каким-то второстепенным делом, с другой стороны, тем, что воспитательная

работа трудно поддается
формализованному учету и контролю
и часто держится на энтузиазме,
любви к своей профессии отдельных
преподавателей не зараженных
технократическим мышлением.
Воспитательную работу затрудняют
и негативные явления, существующие
в нашем обществе - задержка с
выплатой стипендий и зарплат,
тяжелое материальное положение
части студентов, особенно
периферийной, существующая в
обществе коррупция, стяжательство
и безработица. В силу этих
обстоятельств необходимо
продуманно планировать и

проводить воспитательную работу, оперативно реагировать на негативные явления, аморальные проступки, не только реализовать систему штрафных санкций, но стимулировать и поощрять воспитательную работу преподавателей.

Сегодняшние инженеры наряду с выработанными нравственными, эстетическими идеалами, общекультурной подготовкой должны иметь хорошее фундаментальное образование, особенно если речь идет о технических университетах, быть на более высоком уровне мышления, иметь целевую

направленность подготовки, быть готовым к творческой деятельности, уметь распределить решение задачи между членами коллектива и синтезировать результаты работы этого коллектива, производить математическое моделирование функционирования сложных систем, выработать способность переориентироваться с выполнения одних функций на другие, более перспективные. Только такой характер деятельности инженера поднимает престиж инженеров - этих "лоцманов в мире техники".

Для подготовке таких инженеров необходимо развивать творческие

способности студентов. Средств и способов этого много. К ним можно отнести внедрение активных форм обучения с использованием элементов научных исследований, создание соответствующих испытательных ситуаций и их решение в проблемных группах и кружках, участие студентов в научно-исследовательской работе кафедр, проведение конкурсов с целью достижения творческих результатов, уточнение характерных особенностей профессий, использование информационной технологии, перенос акцента с запоминания на самостоятельное

занятие и обслуживание, на использование и культивирование творческих способностей, наконец, приближение содержание образования к реальным потребностям общества т.е актуализация образования. Однако все эти возможности еще далеки от их рационального использования и в итоге существует узкая специализация инженеров.

В результате этой узкой специализации , системы оплаты труда, ориентации инженеров на должностной, а не профессиональный рост, кризисных явлений в народном хозяйстве,

превращении профессии инженера в массовую, негативного отношения молодежи к производственному труду в новых условиях формирования товарно-денежных отношений и ряда других причин престиж инженера оказался подорванным. Вместе с тем, рыночные стимуляторы общественного производства уже сейчас начинают требовать творческой деятельности инженера.

В условиях рыночной экономики инженер должен учитывать множество факторов - от чисто технико-технологических до медико-гигиенических и экологических.

Комплексная автоматизация и механизация производства заменили контактный способ управления дистанционным, обусловили новое поведение людей и формирование нового стиля мышления. Возрастает роль психофизиологических функций человека в процессе восприятия и переработки большого массива информации. В связи с этим возникают медико-гигиенические проблемы: необходимы профилактические меры по снижению физического и нервного напряжения работников, забота об условиях труда, устранение гнетущего состояния человека при

монотонной работе (особенно в условиях конвейерного производства), учет изменения работоспособности людей в течение дня, рабочих суток, недели (динамика трудоспособности), соблюдение режима труда и отдыха, снижающее эмоциональное и интеллектуальное напряжение оператора, организация соответствующей трансляции музыки для снятия утомления, создание "островков тишины", внедрение индивидуальных средств защиты, гидропроцедур, массажей. Все эти медико-гигиенические мероприятия

гуманизируют производственную среду.

Одним из моментов развития личности безусловно является повышение ее профессионального уровня. В этом плане техника должна выступать не только как механическое, физическое или химическое средство производства товаров, но и как средство развития личности, способное создать оптимальные условия труда, устранить негативные последствия жизнедеятельности людей.

Техника и наука дали человеку могучие силы. Но мысли о том, куда

могут быть направлены эти силы все чаще вызывают беспокойство. Здесь поле глубоких философских размышлений и вместе с тем философских спекуляций. Здесь сталкиваются в одном клубке линии Дедала и Икара, разума и чувства, добра и истины, силы и справедливости, оптимизма и пессимизма, восторга и проклятия, понимания техники как источника всех коллизий современного общества и как средства их автоматического разрешения. Все это отражает противоречивое воздействие техники на культуру.

Еще Н.И.Бердяев отмечал тот парадокс, что без техники невозможна культура, но вступление в техническую эпоху вызывает кризис культуры. В технике всегда есть две стороны: она несет комфорт и требует еще большей суровости и бесстрашия. Технизация жизни разрушает красоту старого мира, уничтожает индивидуализацию, делает производство анонимным, личность дегуманизируется.

Развитие техники через систему массового производства ускоряет ритм жизни и часто люди не в состоянии приспособиться к этому

психологически. У людей порождается чувство неуверенности, дискомфорта, нестабильности. Сменяющиеся довольно быстро привычные представления дезорганизуют внутренний мир человека. В итоге моральное сознание все более отстает от развития техники и выходит за рамки контроля.

Теперь уже за массовой техникой не видно их создателей, развивается потребительское отношение к технике и более того - чувство зависимости от нее и даже ненависть к ней. "Современный человек, - пишет Х.Закесе, - живет в условиях

парадоксальной ситуации: он терпеть не может технику, которая составляет основу его существования" (6, 424).

Промышленные изделия, создаваемые без учета самого человека, вызывают отрицательные явления - напряжение, стрессы, травмы, профессиональные заболевания.

Информатизация общества оказывает неоднозначное влияние на развитие культуры. Свободное развитие индивида сочетается со стандартным поведением и мышлением, бурное развитие информационной техники с дегуманизацией общественных

отношений, преодоление кризиса
одинокости с изоляцией индивида,
снижением его культурного уровня.
Телевидение будущего с
голографическим эффектом и с
выведением на экран видеофона
способно сделать человека простым
придатком к телевизору. Последний
может заменить в будущем деловые и
развлекательные поездки и в корне
изменить характер контакта между
людьми, образ их жизни.

Неконтролируемое развитие
персональных компьютеров
вызывает опасность превращения
человека в придаток компьютера и
обесчеловечения человеческого

общества. Возможность управления развитием физического труда и психического облика человека открывают простор для манипулирования психикой человека.

Все эти факты свидетельствуют не только о необходимости формирования у инженера общей культуры, но и о том, что общество должно взять под социальный и моральный контроль развитие современной техники чтобы избежать подобных негативных явлений. "Если на технику не одеть эстетического намордника, то она

перекусает все человечество" -
говорил В.В. Маяковский.

Однако каким бы большим и
противоречивым не было бы
воздействие техники на культуру, все
же культура обладает относительной
самостоятельностью своего
развития. В истории общества
решались все более сложные
технические проблемы и все более
обострялись культурные,
человеческие. Техника сама по себе
оказалась неспособной решить все
культурные задачи общества.
Технический прогресс можно
уподобить чудодейственному
лекарству, которое у незнающих

людей вызывает культурное отравление. В развитии духовной культуры эта относительная самостоятельность, ее независимость от техники проявляется особенно ярко. Здесь большую роль играют отдельные талантливые личности. Еще Гете писал, что " в становлении культуры не все области человеческой деятельности и поведения, в которых проявляется ее развитие, созревают равномерно, а, напротив, вследствие благоприятствующих свойств отдельных лиц и обстоятельств, одна область культуры обгоняет другую,

привлекая к себе всеобщее внимание" (39,179).

Мы уже писали о том, что техника имеет свои специфические законы, не сводимые к тем общим закономерностям общественного развития, которым подчинена культура в целом, и к специфическим закономерностям отдельных элементов культуры - науке, искусству, морали и пр. Это также определяет относительную самостоятельность развития культуры от техники.

Диалектика взаимосвязи техники и культуры включает не только

воздействие техники на развитие культуры, но и диалектически противоположный процесс воздействия культурного потенциала общества на технику. Именно этот культурный потенциал обуславливает развитие основных направлений техники, масштабы и темпы этого развития, степень планирования технического прогресса и управление им, его цели и результаты. Все это придает технике социальную окраску и определяет ее место в системе культуры. Таким образом, развитие техники приобретает социальную значимость и ценностное значение в системе

культуры. Гуманистический характер культуры определяет функционирование техники в интересах развития личности и общества, придает гуманистическую направленность научно-техническому прогрессу.

Антигуманный характер культуры напротив превращает технику в фактор, способный уничтожить культуру и человеческую цивилизацию. Именно поэтому демократические силы выступают за развитие культуры, способной гарантировать гуманистическое применение величайших

достижений современного этапа научно-технической революции.

Любое техническое изобретение - это факт культуры, зависимый от ее состояния. Так, в силу различных культурных условий России и Англии в 18 веке в одном случае изобретение парового двигателя не получило общественной значимости, а в другом послужило началом промышленной революции.

Воздействие техники на культуру было неодинаковым также в различные исторические периоды. В целом это воздействие шло по линии усиления значимости техники в

развитии и особенно в функционировании культуры. Это усиление взаимосвязи особенно ярко проявляется в современных условиях, что видно на примере взаимосвязи техники и искусства.

Взаимосвязь технического и эстетического довольно ярко прослеживается на протяжении истории общества. В античной культуре возникает идея об эстетической ценности технической и научной деятельности. Так, Плутарх писал, что "знаменитому и многими любимому искусству построения механических орудий положил начало Эвдокс и Архит,

стремившиеся сделать геометрию более красивой и привлекательной, а также с помощью чувственных, осязаемых примеров решить те вопросы, доказательство которых посредством одних лишь рассуждений, чертежей затруднительно" (40, 391).

Органическое соединение технической и художественной деятельности сохранилось и в средневековом ремесле. П.Лафарг писал, что "все художественные школы нашего века прогресса и просвещения не в состоянии создать таких армий художников, какие создавали средневековые цехи... У

ремесленника все его ремесло заключалось в его пальцах и мозгу. В течение ряда лет он был учеником, и для изготовления в мастерской вещи, дававшей ему право мастера, требовалось больше способностей и знаний, чем для того, чтобы написать богословский или философский трактат" (41,12).

Поворот культуры буржуазного общества к практицизму и рационализму укрепил мнение о связи научно-технической деятельности с искусством. Еще на заре буржуазного общества Ф.Бэкон заявил, что "знания извлекаются из отдельных фактов природы и

искусства, как мед из полевых и садовых цветов" (42, 297). Но вскоре возникают пессимистические рассуждения о подавлении всей культуры, в том числе и искусства, рациональным отношением к действительности и техникой.

Новое дыхание проблема соотношения техники и искусства получила в условиях современности, когда все шире развертывающаяся научно-техническая революция усиливает свое влияние на искусство, его содержание и формы выражения, а искусство все более глубоко проникает в самую ткань технического прогресса. Этот процесс имеет

далеко идущие последствия. Сдвиги, происшедшие в искусстве под воздействием научно-технического прогресса, можно без риска впасть в преувеличение охарактеризовать как эпохальные, имеющие всемирно-историческое значение.

Это обстоятельство получило отражение в извращенном общественном сознании в виде тезисов об отмирании искусства и замене ее техникой, поглощении искусства техникой, превращении художника в программиста. Не сразу получил однозначный ответ вопрос о взаимоотношении техники и искусства и в нашей стране.

Достаточно вспомнить дискуссию о так называемых "физиках и лириках", в ходе которой получило известное распространение мнение о том, что в век техники искусство изжило себя и это неизбежное явление. Нашлись такие горячие головы как поэт Б. Слутский, которые объявили "мировым законом" смену поэтических рифмов машинным алгоритмом. Правда, вскоре стали доказывать обратное: искусство все более проникает в различные виды деятельности, научно-техническая революция и искусство не противоречат друг другу.

Каково же действительное взаимоотношение между техникой и одним из элементов духовной культуры - искусством? Не противостоят ли они друг другу? Являются ли они антиподами общественной практики или находятся в тесной взаимной связи?

Искусство возникает и совершенствуется как органическая сторона трудовой деятельности человека, отличной от деятельности животных. К.Маркс писал, что "животное строит только сообразно мерке и потребности того вида, к которому оно принадлежит, тогда как

человек умеет производить по меркам любого вида и всюду он умеет прилагать к предмету присущую ему мерку: в силу этого человек строит также по законам красоты" (43, 34). Поскольку в технике воплощаются все сущностные силы человека, в том числе и его способность изменять окружающий мир по законам красоты, техника имеет не только чисто утилитарную значимость, но и эстетическую ценность. Другими словами, ценность техники включает в себя два начала - пользу и красоту. В каждом предмете заложено техническое и эстетическое.

Выполнение той или иной практически-полезной функции может сопутствовать и некоторое эстетическое переживание.

Единство утилитарно-практического и эстетического освоения человеком объективной действительности воплощенное в технике, включено в труд человека имеющего творческий характер в самом высоком значении этих слов. Стремление к интеллектуальному труду, к художественному творчеству заложено в самой природе человека. Совершенствуя технику нужно стремиться к тому, чтобы с ее помощью развивать способности

человека эстетически осваивать реальность.

Безусловно, неправомочно отождествлять техническое и эстетическое, они далеко не всегда совпадают друг с другом. В романе Н. Дементьева "Замужество Татьяны Беловой" один из его героев инженер-конструктор Анатолий Локошев рассуждает глядя на памятник Николаю 1 возле Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге: "Вот в своем роде уникальное творение: на двух точках опоры. Яркая иллюстрация не прямой связи между развитием искусства и наукой и техникой. Медный всадник

Фальконе опирается на три точки: кроме обеих ног, есть еще и хвост. В техническом отношении его, наверно, было проще выполнить, чем этот, а с точки зрения искусства они не идут ни к какое сравнение" (44, 65). Творческий процесс в искусстве отличается особая интимность в работе, влияние личностных индивидуальных качеств и эмоциональной сферы, отражение реальности в художественных образах, сочетающих в себе диалектику общего и единичного. Своеобразие технического творчества в его предметности, конструировании и изобретении

техники в процессе которых рождается свой язык чертежей и схем.

Общественное разделение труда привело к выделению эстетической деятельности в качестве самостоятельной формы. Усиление темпов технического прогресс привело к возрастанию функционирования искусства в качестве особого вида духовного производства как единства материальной и духовной деятельности.

Понимание искусства как особого вида духовного производства

является необходимым условием
действенного анализа взаимосвязи
искусства и техники. Конечно
искусство продолжает оставаться
формой общественного сознания. Но
если этот аспект искусства
абсолютизировать, то мы будем
вынуждены ограничиваться
исследованием лишь
гносеологической природы
искусства и признанием его общей
зависимости от материального
производства. "Выход" на все
многообразие связей искусства с
техникой дает понимание искусства
как художественного производства,
целесообразной деятельности по

изготовлению отдельных предметов для удовлетворения эстетических потребностей человека и общества в целом. С этой точки зрения выделение искусства в качестве специфической формы деятельности знаменует не разрыв былой связи искусства с техникой, а изменение этой взаимосвязи, которая становится более сложной и многообразной. Суть этой сложности заключается в том, что эстетическая и техническая деятельность выступают как различные стороны деятельности единого трудящегося индивида.

Связь искусства с техникой реализуется и через технику самого искусства. Эта техника, безусловно, имеет свою специфику и предназначена для художественно-образного отражения действительности, создания квазиобъектов. Но техника искусства испытывает огромное воздействие существующей в обществе техники, которая определяет возможности более полного эстетического освоения действительности, обогащает искусство новыми техническими средствами, новыми материалами. Радио и телевидение, магнитофоны и видеомагнитофоны,

компьютеры и средства космической связи предоставляют искусству широкие возможности для создания и распространения произведений искусства. Автоматизируются процессы которые связаны с творчеством но имеют прикладной характер, например, монтаж фильмов, работа над мультипликационными фильмами. Компьютеры открывают большие перспективы для развития электронной музыки, в литературоведении при составлении справочной литературы, чтении черновых рукописей, при переводе текстов с одного языка на другой,

тиражировании художественных образцов. Правда в связи с этим появляется опасность стандартизации ценностных ориентацией, увеличение пассивно-созерцательных моментов.

Техника воздействует не только на художественную форму произведений искусства, но и на их содержание. Изменяется тематика эстетических произведений, тип изображения человеческой личности. Все чаще в поле внимания искусства включаются люди науки и техники, их переживания и взаимные отношения. Старая тематика, такая например, как взаимоотношения

человека и природы, наполняется новым содержанием. Техника влияет на тип эстетического мышления, мировоззрение людей занятых в сфере искусства. Отсюда появление новых методов художественного творчества, его новых форм. Так, существующая в театре техника оказывает большое влияние на художников, драматургов и режиссеров, изменяющих формы театральных представлений.

Воздействие техники на искусство органически сопровождается воздействием искусства на проектирование, конструирование и функционирование техники.

Взаимосвязь конструкторского решения и эстетических свойств технического объекта существовала и раньше по разному проявляясь в различных видах техники и формах искусства. Так, в архитектуре излишний материал всегда вызывал впечатление чрезмерной тяжести, а недостаточность материала ассоциировалась с неустойчивостью, ненадежностью и вызывала отрицательные эмоции. Здесь воедино связывались конструкторские, эстетические и функциональные качества.

В архитектуре была установлена особая эстетическая значимость соразмерности частей и целого друг другу в процессе создания различных сооружений - соборов, памятников и др. В архитектурных произведениях античности, Возрождения, шедеврах современной архитектуры воплощено правило "золотого сечения" - деление отрезка на две части таким образом, что большая его часть является средней пропорциональной между всем отрезком и его меньшей частью. Внимание вызывала как соразмерность сооружений, так и соразмеренность всего сооружения

человеку - масштабность. Эти правила рассматривались в органической взаимосвязи и имели особую эстетическую ценность. Они как бы одушевляли архитектурные произведения, делали из воплощением творческих замыслов зодчих. Именно поэтому зодчество часто называют "застывшей музыкой", а архитектуру - "умолкнувшей мелодией".

В условиях современного научно-технического прогресса связь утилитарно-конструкторских и эстетических качеств создаваемой техники необычайно усиливается и реализуется в дизайне который

оформился в самостоятельную форму творческой деятельности и включает в себя как теоретическую часть - производственную (или техническую) эстетику, так и практическую - художественное конструирование. Дизайн реализуется в деятельности художника-конструктора при проектировании техники, массовой промышленной продукции и создании на этой основе предметной среды. Эта деятельность интегрирует научный, инженерно-конструкторский и художественный подходы. Появление дизайна вызвано ориентацией техники на

способность человек и их развитие, а также на адаптацию человека к быстро изменяющейся технической среде. Вполне естественно, что создание технических средств удовлетворяющих основному требованию дизайна - взаимосвязи функции, конструкции и содержательной формы продуктов - в принципе несовместимо с несовершенной технологией, требует высокой культуры производства и способствует повышению качества выпускаемой продукции. Так дизайн выступает в роли стимулятора технического прогресса, возникает обратная связь искусства с техникой.

Эта связь становится все более
ощутимой с появлением ЭВМ, ГАП,
САПР и других средств современной
техники, с созданием искусственного
интеллекта.

В наше время как никогда раньше
актуально звучат слова Густава
Флобера: "Чем дальше, тем
Искусство становится более
научным, а Наука более
художественной; расставшись у
основания, они встретятся где-
нибудь на вершине" (Цит.по: 45, 17).
Такое время наступило. Никогда еще
не знала история такого сплава
художественного и научно-
технического подходов к познанию

объективной реальности и созданию техники. Все это свидетельствует об органической взаимосвязи техники и культуры.

4. Техника и природа.

Взаимосвязь техники и культуры реализуется посредством человеческой деятельности.

Естественным условием этой деятельности является природа, которая определяет технику этой деятельности. Человек *рубит* и

пилит деревья для получения досок,
выплавляет металл из руды,
сжигает уголь для получения
энергии. Человек связан с природой
посредством техники как орудием
его деятельности. Он создает
технику как форму и средство
деятельности на основе познанных
природных закономерностей.
Наконец, техника выступает
социальным средством творчески
преобразующей деятельности
общества. Как видим, во всех своих
ипостасях техника органически
связана с природой и эта связь
отличается определенной
сложностью. Отношения между

техническим прогрессом и природой как естественной основой человеческой деятельности отличаются не только определенной сложностью, но и изменчивостью, спецификой на разных ступенях общественного прогресса и поэтому требуют особого рассмотрения. В силу этих обстоятельств проблема "техника-природа" является одной из центральных проблем философии техники.

Известно, что общество представляет собой сложную органическую систему. Известно также, что любая система развивается только во взаимодействии со средой.

Возникающие в процессе этого взаимодействия противоречия заставляют систему для своего самосохранения изменяться в соответствии с изменениями, происходящими в среде. "Любого типа упорядоченность возникает в результате какого-то воздействия окружающей среды на систему, которая, приспособляясь к изменяющимся условиям, накапливает полезную для себя информацию, повышает уровень своей организации" - пишет Р.Ф.Абдеев (16,39). Такой средой для общества явились природные естественные условия. Развитие

общества и человека органически связаны с природой.

Человек - продукт прежде всего эволюции природы, ее высший результат. По выражению А.И.Герцена, человек является венцом природы. Но с формированием современного человека- *Homo sapiens* (человека разумного) - связь человека с природой не прекращается. Человек связан с природой не только генетически, но и функционально, он в процессе своей деятельности использует силы и вещества природы посредством создаваемых для этого технических устройств. Именно при

помощи техники человек создал искусственную и нужную ему среду обитания, производит материальные и духовные блага, весь массив культурных ценностей. Все эти факторы жизнедеятельности человека сплелись в один клубок. Поэтому "мы должны считаться с тем, что техника, человек, природа и культура являются узловым пунктом в тесном сплетении связей, определяемыми только в их отношении друг к другу" (6, 245).

Соотношение человеческой деятельности с существующими политическими режимами, культурой и природой породило

целый ряд глобальных (от фр. global - всеобщий) проблем, т.е. проблем, которые в той или иной степени касаются всего человечества и могут быть решены совместными усилиями всеобщего сообщества наций независимо от характера социальных систем в которых существуют эти нации. Сердцевиной одной из главнейших глобальных проблем современности, так называемой экологической проблемы - является результат воздействия технического развития человечества на естественную среду его обитания - природу. Это обстоятельство актуализирует философский анализ

тех экологических проблем, которые возникли под воздействием развития и функционирования техники.

"Обсуждение экологических проблем, - пишет Ф.Рапп, - породило осознание того, что понимании природы чрезвычайно важно для современной техники" (6, 46).

Под природой, а более точно под географической средой, обычно понимают всю совокупность естественных условий существования человека и человечества. В этом своем качестве природа представляет саморегулирующуюся систему. Жизнь на Земле эволюционировала

не только приспособляясь к естественным условиям как это утверждал Ч.Дарвин, но и изменяя эти условия. Так, под воздействием органической природы возник верхний слой плодородной почвы, а питание травоядных животных повлияло на эволюцию растений и трав. Живые организмы преобразовали инертную совокупность химических элементов в гигантский саморегулирующийся организм. В силу этого, несмотря на все изменения, происходящие на нашей планете, на Земле поддерживается определенная

температура и количество кислорода в атмосфере.

Современные исследования, выполненные с помощью имеющихся технических средств, свидетельствуют о возможности автоматического возникновения глобальной саморегулируемой системы в результате борьбы за выживание. На американском компьютере была создана модель планеты под условным названием "Маргаритка", засеянная светлыми и темными маргаритками. Темные маргаритки поглощают больше тепла и получают преимущество, когда Солнце светит слабо. Белые

наоборот распускаются когда Солнце светит сильно. При слабом солнечном освещении темные маргаритки поглощают тепло, при сильном белые маргаритки отражают тепло. В результате на планете "Маргаритка" автоматически создается оптимальная и постоянная температура.

Подобная модель вполне применима для Земли. За 3 млн. лет Солнце увеличило силу своих лучей на 25%. Но одновременно уменьшилось количество углекислого газа ("белые маргаритки") и температура на Земле существенно не изменилась. Безусловно, саморегуляция такой

системы имеет "предел терпения" при нарушении которого может возникнуть экологическая катастрофа как результат неразумного и нерационального взаимоотношения человека с природой.

Взаимоотношения человека с природой диалектически противоречивы. Человек является не только социальным, но и непосредственно природным существом, он органически с ней связан и не может существовать вне нее. Вместе с тем, человек противостоит природе: он использует силы и вещества

природы, преобразовывая их, приспособлявая к удовлетворению своих потребностей и тем самым нарушая естественные природные процессы, воздействуя на определенные природные явления. В результате этой активно преобразовательной деятельности человека и общество в целом окружает не только естественная (гео- и биосфера), но и искусственная природа - созданные человеком неодушевленные предметы и искусственные живые организмы. Эту искусственную природу называют по-разному - ноосферой (В.И.Вернадский),

техносферой (Станислав Лем), второй формой объективной реальности (Ю.А.Жданов) и т.д. Важно одно: создание этой "второй природы" есть результат творческой деятельности человечества при помощи техники.

Действительно, диалектически противоречивое единство во взаимодействии общества и природы обеспечивается материальным производством людей при помощи техники. Именно в ходе технико-производственной деятельности людей разрешается противоречие между природой и обществом. Именно эта деятельность

обеспечивает освобождение людей от влияния могучих стихийных сил природы. Применяя силы природы против сил природы человек, по словам К.Ясперса, господствует над природой посредством самой природы. Средством этого господства человека над природой является мир техники. "Смысл техники, - писал К.Ясперс, - состоит в освобождении от власти природы. Ее назначение - освободить человека как животное существо от подчинения природе с ее бедствиями, угрозами и оковами. Поэтому принцип техники заключается в целенаправленном

манипулировании материалами и силами для реализации *назначения человека* " (7,117).

Замещая свои силы силами природы люди воспроизводят условия своего существования. Отношения людей к природе не непосредственное при помощи своих естественных органов, а опосредовано искусственными органами - техникой. Последняя является искусственным звеном именно потому, что она создается при помощи деятельности и знания людей. Таким образом взаимосвязь природы и техники приобретает характер взаимосвязи искусственного и естественного, а

человека и природы - характер обмена веществ между ними посредством труда при помощи техники. Человек, вооруженный техническими средствами своей творческой деятельности, становится основным двигателем общественного прогресса. При помощи создаваемой и приводимой в движение техники общество становится все более независимым от природы и в то же время достигает все более тесной связи с природой, попадает все в большую зависимость от нее. Так, первобытное общество могло свободно существовать без использования нефти, а современное

существование общества без этого природного сырья невозможно. Вступая все в более тесные связи с природой, люди как бы "очеловечивают" ее, приспособлявая природу к своим нуждам, улучшают условия своего существования, сообщают природе новое движение, превращают ее в ноосферу - преобразованные человеческим разумом и деятельностью условия существования человека.

В процессе эволюции взаимоотношения человека и природы происходили качественные изменения в технических средствах воздействия человека на природу,

которые выразились в ряде технических революций: переход от каменных орудий к бронзовым и дальше к железным, от собирательства к земледелию, от ветряных машин к паровым, от использование энергии паровой машине к использованию электрической, а потом и атомной энергии и т.д. Все эти и подобные им технические, а позже научно-технические революции являлись поворотными пунктами на длительном пути утверждения господства человека над природой. На протяжении этого длительного исторического пути человек

постоянно вступал в диалог с природой посредством техники. В этом случае техника выступает как фактор противоположный природе, как ее антипод. Воздействуя на природу техника выполняет свою основную функцию - "преобразовать природу в мир человека в соответствии с целями, сформулированными людьми на основе их нужд и желаний" (6,393). Технику можно определить как реакцию человека на природу, в результате которой между человеком и природой создаются искусственные средства человеческой деятельности.

По мере совершенствования этих средств изменялись и способы взаимодействия человека с природой, а отсюда - и представления людей о природе. В античности природа - идеал гармонии, нерукотворное совершенство, мерило и источник мудрости. В средневековье природа - реализация божественной цели. В Новое время природа, ее покорение - источник богатства и могущества человечества. Ныне вызревает идея гармонии человечества с природой.

Прослеживая историю взаимодействия людей с природой

можно выделить определенные этапы такого взаимодействия.

Первый этап взаимодействия общества и природы охватывает длительное время от возникновения разумного человека до появления земледелия и скотоводства.

На заре человеческой истории первобытные люди обеспечивали свою жизнь охотой, рыболовством, собирательством растений, их плодов и корней и т.д. Это был период социальной адаптивности по отношению к биогеографической среде, период присваивающей экономики, когда человек

присваивал для своего существования продукты природы. Технические навыки и производственно-технические операции, как и сами орудия труда, взятые из природы, безусловно имели не только приспособительный, но и преобразовательный характер. Можно согласиться с тем, что "собирательство как способ существования диктует определенный образ жизни и поведения"(46, 47). Действительно, собирательство потребовало от людей применения каменных орудий для разделывания туш убитых

животных, вскрытия панцирей черепах, раскалывания улиточных домиков и створок. Обработка каменных орудий познакомила людей с искрами, высекающемся из кремня, а затем и с огнем. Таким образом возникает труд как специфическое отношение людей к природе. Правда степень человеческой активности по нынешним масштабам была невелика. Природные факторы - климатические условия, флора и фауна еще в значительное степени подчиняли человека. Конечно, определенное негативное воздействие человека на природу

существовало, поскольку в процессе деятельности люди не учитывали их будущих отдаленных последствий. Но эти негативные воздействия не вызывали еще необратимых процессов в природе. Богатая и щедрая для человека она справлялась с подобным отношением к ней человека. В этот период человек находился в единстве с природой и не оказывал на нее заметного влияния.

Второй этап взаимодействия общества и природы начинается тогда, когда решающим видом производства становится земледелие и скотоводство.

Неолетическая революция осуществила переход от потребительского действия человека в природе к ее сознательному и целесообразному изменению - преобразованию. Человек развивает технику земледелия и начинает активно преобразовывать природу. Он вырубает и выжигает леса, пашет землю. Но сам сельскохозяйственный труд органически связывал человека с природой. Природные условия - плодородие почвы, погода и другие климатические условия подчиняли человека. Однако человек начинает активно противостоять природе, отделяться от нее и воздействие

человека на природу местами принимает разрушающий характер. В процессе своей деятельности люди реализовывали свои ближайшие цели связанные с удовлетворением повседневных жизненных нужд и мало заботились о более или менее отдаленных последствиях своего активно-преобразовательного отношения к природе. В силу этого деятельность людей вызывала такие изменения в природе, которые люди не предвидели. Все же в этот период разрушительные последствия человеческой деятельности носили локальный характер и не вызывали необратимых последствий. Природа

еще справлялась с тем негативным влиянием, которое оказывала на нее трудовая человеческая деятельность.

Третий этап взаимоотношения общества с природой берет свое начало с промышленной революции 18 века.

Хотя эпоха Возрождения попыталась снять в сознании противопоставление человека и природы, однако это противопоставление мощно стимулировалось появлением крупного машинного производства и буржуазным обществом. Именно в это время начинается процесс

формирования технической интеллигенции, которая ориентировалась на насилие человека над природой при помощи техники.

Эта ориентация формирующейся технической цивилизации нашла свое отражение в общественном сознании. Основная идея родоначальника материализма и всей опытной науки Нового времени Ф.Бэкона заключалась в обосновании безграничной власти человека над природой с помощью научно-технического прогресса. В своих афоризмах об истолковании природы, призывая "совершать

разложение и разделение природы" (47, 113), Ф.Бэкон утверждал, что "в действии человек не может ничего другого, как только соединять и разъединять тела природы" (47, 12). Человек воздействует на природу не своими естественными органами, а созданной им техникой. "Ни голая рука, - пишет он, - ни представленный самому себе разум не имеют большой силы. Дело совершается орудиями и вспоможениями, которые нужны разуму не меньше, чем руке" (Там же). Именно при помощи техники человек может "производить и сообщать данному телу новую

природу или новые природы" (47, 83). Поэтому Ф.Бэкон считает техническую деятельность, изобретения главнейшим видом человеческой деятельности. Отмечая, что изобретения пороха, книгопечатания и компаса оказали огромное влияние на общество в деле просвещения, в военном деле и мореплавании, тот факт, что затем последовали многие другие изобретения, Ф.Бэкон пишет, что никакая власть или учения не смогли бы столь существенно изменить жизнь общества. "Введение знаменитых изобретений, - пишет он, - бесспорно, занимает первое

место среди человеческих деяний" (47, 80), они относятся ко всему человеческому роду почти на вечные времена, они обогащают и приносят благодеяния не причиняя никому ни обиды, ни печали.

К теме покорения природы при помощи техники Ф.Бэкон обращается неоднократно выражая настрой нового рождающегося прагматичного общества. В написанной в последние годы жизни "Новой Атлантиде" он утверждал: "целью нашего общества является познание причин и скрытых сил всех вещей; и расширение власти человека над природой, покуда все

станет для него возможным"(47, 514).

Процесс взаимодействия общества с природой приобретает антагонистический, глубоко противоречивый характер. Вся мощь машинной техники нацеливается на покорение природы. Универсальная паровая рабочая машина, металлообрабатывающие станки с суппортом, новые средства связи и транспорта, строительная и горная техника ориентируется на подчинение человеку сил и веществ природы. В общественном мнении складывается уверенность в безграничных природных богатствах

а сама природа рассматривается как бездонный резервуар, куда можно сбрасывать промышленные и бытовые отходы. Общество стало проявлять хищническое отношение к природным богатствам, нисколько не заботясь об охране окружающей среды и рациональном природопользовании. Такое отношение к природе привело к двум, возможно роковым для человечества, последствиям. С одной стороны, произошло истощение природных ресурсов в том числе и невозполняемых. Эти ресурсы оказались далеко не безграничными. Возникла перспектива в недалеком

будущем исчерпаемости энергетических ресурсов (уголь, нефть, газ) и сырьевых ресурсов (цветные металлы, некоторые виды минерального сырья и др.). С другой - происходит загрязнение природной среды в силу того, что скорость переработки природой промышленных и бытовых отходов меньше скорости их поступления в природную среду Эти два следствия хищнического отношения к природе приобрели в наши дни глобальный характер и привели к экологическому кризису.

Таким образом, экологический кризис является результатом

непродуманной, антирациональной деятельности самих людей, их бездушного отношения к природе. Экологическая катастрофа - следствие не ускоренного, а замедленного исторического развития, следствие подчинения истории устойчивым и застойным социальным структурам, сложившегося традиционно-общественного взгляда на соотношение природы и общества.

По мере технического развития общества природа попадает во все большую зависимость от деятельности человека. "Завоевываая"

природу, человечество подорвало естественные основы своей собственной жизнедеятельности. За последние 500 лет истреблено две трети лесов Земли. В итоге снижается самоочищение биосферы, увеличивается количество углекислого газа, вызывая парниковый эффект и разрушение озонового экрана. В последние десятилетия резко возросла скорость уменьшения содержания озона над северным полушарием (за 10 лет на 5%). Сущестующее ныне господство общества над природой превращает окружающую среду в огромную свалку отходов. Из 100 единиц

природного вещества используется 3-4. Из 30 тонн природного вещества приходящегося на 1 человека в год, в продуктах содержится лишь 1 - 1,5%.

Человечество сжигает в настоящее время около 3 млрд.тонн нефти в год, обеспечивая энергией 80% всех существующих технологических процессов. В атмосферу выбрасываются сотни тонн загрязняющих веществ, в основном окиси углерода, серы, азота а также углеводороды. В целом на Земле ежегодное количество отходов жизнедеятельности человека ныне составляет более 600 млн.тонн. Сжигается большое количество

кислорода атмосферы что приводит к кислородному голоданию так как зеленый покров нашей планеты, дающей атмосфере 50% кислорода, катастрофически сокращается.

Почвенный покров Земли загрязняется твердыми, жидкими и газообразными отходами. Площадь земель, непригодных для сельского хозяйства, вырастает на 21 млн. гектар в год. Человечество испытывает недостаток в пресной воде ежегодно употребляя 15% всего речного стока Земли. Применение ядохимикатов в сельском хозяйстве увеличило урожайность сельскохозяйственных культур в 1,5 -

2 раза но пагубно сказывается на здоровье людей.

Все эти и многие другие факты свидетельствуют, что человечество на современном этапе своего развития столкнулось с необходимостью серьезной переоценки тех ориентиров, которыми оно руководствовалось в своем отношении к природе. Люди начинают осознавать ту реальную опасность, которую несет неконтролируемое развитие техники. "По мере того, как технология становится все более могущественной, ее способность приносить либо спасение, либо

проклятие возрастает, - пишет Дж.Мартин. - Сегодня нам легче уничтожить нашу планету, чем ликвидировать уже нанесенный ущерб...Необходимо выбрать и развивать те технологии, которые находятся в гармонии с природой. Нам нужны технологии, совместимые с окружающей средой, не загрязняющие ее и не уничтожающие природную среду перенаселенной планеты" (4,372). Господство над природой должно уступить господству над социальными факторами - таков лейтмотив многих философских и

социологических исследований, в частности Э.Фромма.

В своей книге "Иметь или быть?" Э.Фромм пишет, что современная цивилизация началась с тех пор, когда человечество научилось активно управлять природой, техника сделала нас всемогущими, а наука - всезнающими. Однако, продолжает он, индустриальная цивилизация не сумела выполнить своих обещаний: удовлетворение всех желаний не способствует благоденствию людей, мы стали винтиками бюрократической машины, технический прогресс создал опасность для окружающей

природной среды. "Человек превратил себя в бога, - пишет Э.Фромм, - потому, что обрел техническую возможность создать второй мир вместо того мира, который, как утверждает традиционная религия, был впервые создан богом" (48, 158). Но люди, находясь в состоянии реального бессилия, лишь воображают, что они благодаря технике стали всемогущими. В действительности "мы перестаем быть хозяевами техники и , напротив, становимся ее рабами, а техника - некогда жизненно важный элемент созидания - поворачивается к нам

своим ликом - ликом богини разрушения... Короче говоря, ничего серьезного не делается для сохранения человеческого рода" (47, 158-159).

По мнению Э.Фромма для предотвращения гибели природы необходима переориентация человеческой деятельности: "целью является не господство над природой, а господство над техникой и иррациональными силами и институтами, угрожающие существованию западного общества, если не всего человечества" (48, 181). Нужно создавать здоровую экономику для здоровых людей. Для

этого необходимо переориентировать производство на удовлетворение здоровых человеческих потребностей, развивать демократические формы правления, децентрализовать политику и промышленность, освободить науку от утилитарного подхода к ней и провести целый ряд социальных преобразований вплоть до создания Верховного Совета Человечества.

"Никогда еще человек не был столь близок к осуществлению самых заветных желаний, как сегодня, - пишет Э.Фромм. - Наши научные открытия и технические достижения позволяют уже теперь отчетливо

видеть тот день, когда все голодные будут накормлены, а человечество станет единым сообществом и перестанет быть разобщенным" (48, 220). Однако "хотя мы создали чудесные вещи, нам самим не удалось стать достойными предпринимаемым гигантских усилий" (Там же).

Так постепенно вызревает мысль о том, рациональное взаимодействие природы и общества, разрешение экологических проблем теснейшим образом связано с социально-политическими проблемами. Падение общественной морали (когда не жалеют людей трудно

призывать любить березку);
распродажа российских природных
ресурсов, которая в последние годы
приняла буквально обвальный
характер; ведение экстенсивного
хозяйства, которое развивается
прежде всего благодаря привлечению
дополнительных природных ресурсов;
расширение масштабов
производства; игнорирования
достижений науки и техники во имя
достижения ближайшей
экономической выгоды - все это
свидетельствует об экологически
неправильном применении техники,
о том, что возросшие возможности
человека в преобразовании природы

усилили в нашей стране опасность разрушения природных условий при использовании существующей технологии. Длительное время существующая практика увеличения добычи природных факторов "от достигнутого" при сверх затратной экономике быстро истощает невозполняемые ресурсы, не оставляет их будущим поколениям и интенсивно загрязняет среду обитания, Тем самым подрываются естественные основы будущего существования общества. Ныне ясно обозначились "пределы роста" - допустимых отклонений в механизме саморегуляции природной среды.

Экологическое благополучие и выживание человечества должны стать одной из главных забот людей 21 века.

Истощение природных ресурсов обусловлено не столько ростом масштабов производства, сколько несовершенством существующей в основном механической многоотходной технологии. После 200-летнего совершенствования механической технологии, развития химических и даже субатомных методов обработки материала обозначились предельные возможности этой технологии. Современная механическая

технология имеет критические параметры. Расходы энергии и материалов растут темпами, превышающими темпы роста производительности труда. Необходим переход к новой, немеханической технологии. Цивилизацию не могут спасти замкнутые циклы производства, построенные на принципах механической технологии. Абсолютно замкнутого, идеально безотходного производства быть не может. Речь должна идти о максимальном сокращении количества отходов. Если при существующей технологии удвоение

количества отходов происходит каждые 12 - 15 лет, то при относительно замкнутых технологиях - 20 - 25 лет, что не существенно с глобальной точки зрения. Не спасет нас и компьютеризация производства без коренного изменения существующей технологии, которая формирует структуру рабочей силы еще менее зависимую от личности и в то же время зависимую от восприятия информации и скорости реакции.

"Сегодня мы начинаем сознавать, - пишет Х.Заксе, - что стремительное технологическое развитие наталкивается на границы и что оно

имеет определенную цену" (6, 435-436). Но существует множество факторов, обеспечивающих поддержку развития механической технологии. Поэтому хотя экспансивный рост этой технологии по разным причинам замедляется, речь идет не о прекращении технического прогресса, а об изменении его характера, о переходе от экстенсивного к интенсивному развитию техники путем усиления ее рационализации, повышения уровня научных исследований, перехода к использованию химико-биологических процессов, гармоничных с природой. Речь идет о

переходе к новому этапу
взаимодействия общества с
природой.

Четвертый этап
взаимоотношения общества с
природой - это время перехода от
господства над природой к гармонии
с ней, этап гармоничного отношения
и единства человека и природы, этап
осознания человечеством порочного
характера существующего отношения
к природе и время выработке нового
экологического сознания.

Можно согласиться с мнением о том,
что "не только отдельный человек,
но и народ, человечество в целом

может пойти по неверному пути. Поэтому закономерен вопрос о правильности развития той или иной цивилизации" (14, 424).

Человечество и человек обладает свободой выбора и они должны используя свою свободу распознать пути, ведущие к гибели, определить верную линию своего отношения к природе руководствуясь нравственными и эстетическими ориентирами, знанием о мире и места в этом мире человека.

Экологическая проблема включает в себя прежде всего охрану окружающей среды. Природа дала человеку огромные и разноцветные

сокровища и человек должен их охранять. Но развитие человека и общества лежит не на пути выполнения человеком функций сторожа природы, а на пути его активной деятельности, активно-преобразовательного отношения к природе. И здесь возникает вторая задача экологической проблемы - задача рационального природопользования. "Конечный результат лежит не в сохранении природы, какой она есть и была, - пишет В.Н. Шердаков, - а в освоении мира и самого себя, в нахождении гармонии с собой и с миром. Практическая деятельность

человека, запечатлевая его духовный облик на природном материале, отражает уровень достигнутой свободы и нравственного развития. Современное лицо планеты, несомненно, отражает внутреннее состояние человечества" (14, 417).

Отношение человека к природе должно основываться не на примитивном включении человека в природу, а на развитии практической преобразовательной деятельности самого человека, на новом технологическом взаимодействии общества с природой, на новых технологиях, которые представляют собой формирование новой системы,

единство производственных и природных процессов, социального и природного, единства природы человека и окружающей его природы. "Вызов, исходящий от новых технологий, также нов по форме, - пишет В.Циммерли. - Эти технологии все более требуют принимать во внимание человека и окружающую его природу...И это всеобщее явление: техника в процессе социальных изменений настолько изменилась сама, что она (в виде новых технологий) в будущем во все большей мере будет развиваться в направлении социальной, экологической,

структурно и этически совместимой технологии" (6, 253-255).

Современная технология нацелена на расчленение природных систем на составные элементы и их использование, вычленение из природных систем необходимых человеку элементов, столкновение природных сил друг с другом для достижения определенных результатов, расширения масштабов использования вещества и энергии природы. Эта технология разрывает естественные связи биосферных систем, извлекая из них нужные для технологического процесса компоненты. В силу этого

современная технология действует на природу противоречиво. С одной стороны, она обеспечивает широкомасштабное и ускоренное освоение природной реальности. С другой - существует антропогенная нагрузка на природу, которая выражается в увеличивающейся эксплуатации природы, в уменьшении и даже истощаемости природных ресурсов, неконтролируемом и неограниченном загрязнении окружающей среды. Последнее обстоятельство порождает пессимистические настроения относительно будущего человечества,

в явной форме выраженного Г.Хефлингом. "Так в сознании большинства людей, - пишет он, - укоренилось чувство неуверенности, опасности, страха. В результате заражения радиоактивными веществами, загрязнения окружающей среды и резкого роста народонаселения мир, которому каких-либо десять лет назад пророчили лучшее, более счастливое будущее, сегодня, как кажется многим, быстро и неудержимо катится к своему концу" (49, 319).

Однако опыт истории учит, что человечество всегда с большими или меньшими усилиями находило выход

из трудных положений. В данном случае выход из экологической катастрофы состоит во введении качественно новой технологии. Основными принципами этой новой технологии должны являться:

- максимальная изолированность материального производства от окружающей природной среды;
- автотрофность производства - все отходы производства должны быть разложимы вплоть до атомов с последующим синтезом новых веществ, запускаемых затем в производство;

- кругооборот веществ при котором технологические процессы должны подчиняться законам, действующим в биосфере, т.е. замкнутой циклической природной "технологии".

Становление такой технологии и явится переходом от реализуемой сегодня человечеством бэконовской концепции господства человека над природой к осознанию ограниченности и принципиальной исчерпаемости материальных ресурсов, осознании необходимости беречь природу, сокращать использование природных факторов,

обеспечить гармонию
взаимодействия общества и природы.

Общество все настойчивее ищет пути
создания принципиально новых,
наукоемких и рациональных
технологий - технологии новых
материалов, биотехнологии,
энергетической технологии,
коммуникационной,
информационной технологии и др. В
этом процессе ключевое место
занимает информационная
технология как наиболее наукоемкая.
Новая научная информация важна
для всех ресурсо сберегающих
производств. Компьютеры -
техническая база информатизации

общества, которая освобождает человека от тяжелого физического труда и изменяет его отношение к природе. Компьютерная техника, новейшие "высокие технологии", создание мировой телекоммуникационной системы, электронной почты и др. способствуют установлению гармонии общества с природой.

Переход к новой технологии особенно необходим для нашей страны, если она не хочет превратиться в сырьевой придаток высоко развитых индустриальных стран.

В конце 20-х годов структура хозяйства этих стран напоминала слоистую пирамиду, основание которой составляли природно эксплуатируемые отрасли (1), следующий слой - отрасли первичной переработки сырья (2), производство конструктивных материалов (3), затем - производство массовой продукции (4) и наконец - наука (5). Пирамида сужается, отражая уменьшающуюся роль природного фактора и повышающее значение квалифицированного труда и технoемкости (Рис.9).

Рис.9.

С 70-х годов резко возросли темпы развития сферы услуг, технoемкость и наукоемкость производства. Своего рода коллапс ресурсосберегающего слоя и резкое расширение верхних этажей преобразовали пирамиду. Верхние этажи пирамиды стали расширяться быстрее низших. Информация, а не материальные ресурсы, становятся основным фактором развития хозяйственной структуры (Рис.10).

Рис.10.

Существующий длительное время в нашей стране хозяйственный механизм не предотвращал непроизводительных расходов и не содействовал выявлению резервов, хозяйственной активности, новациям. В силу этого наша экономика развивалась за счет расширения ассортимента и увеличения количества применяемых ресурсов, расширения ресурсного основания экономики. "Расползание пирамиды вниз не могло не сопровождаться ее сужением наверху, - пишет В.И. Данилов, - на все экономических ресурсов не хватало" (50, 16). В силу этих обстоятельств

хозяйственная пирамида нашей страны приняла уродливую форму (Рис.11).

Рис.11

На единицу конечного продукта у нас затрачивается примерно вдвое больше промежуточного продукта, чем в США, Японии и других высокоразвитых в технологическом отношении странах. На помощь должны прийти новые технологии, рыночный механизм, управление техническим прогрессом и социальный контроль за ним.

Но возможен ли контроль
технического прогресса со стороны
общества, его хода и направленности,
результатов и перспектив?

Постановка этого вопроса возможно
шокирует кого-нибудь из ученых или
инженеров. Опять контроль, и не
просто контроль, а социальный
контроль над научной и инженерной
деятельностью, над их результатами -
прогрессивным развитием техники!

Не отголоски ли это старого
подхода, когда планировалось,
управлялось и контролировалось все
и вся? Не доказывает ли ряд
очевидных фактов ограниченность
подобного контроля и даже его

полную несостоятельность? Стоит только вспомнить печальную судьбу плана научно-технического прогресса в рамках СЭВ или крах проекта "Куолкона" в США стоимостью в 237 млн. долларов по получению экологически безопасного жидкого топлива, чтобы понять ограниченность политического контроля над техническим прогрессом.

Социальный контроль технического прогресса - это деятельность социальных субъектов, т.е. отдельных лиц, общественных организаций и социальных институтов по определению экономической

эффективности и экологичности технических нововведений, их общественной значимости, тенденций и перспектив развития техники. Он реализуется политикой субсидий, финансирования и государственным административными постановлениями. Но действенен ли он, если различные правительственные комиссии не всегда проявляют необходимую компетентность, не позволяющей им разобраться в существующих технических альтернативах, предлагаемых различными экспертными комиссиями?

Все эти обстоятельства формулируют поставленную проблему: возможен ли социальный контроль технического прогресса и не сковывает ли этот контроль творческие потенции его участников - ученых и инженеров? Обратимся к имеющемуся в мировой практике опыту.

Примерно четверть века тому назад на Западе зародилось движение под названием "Оценка техники". Это движение получило институциональное оформление в виде правительственных органов и общественных организаций в целом

ряде развитых стран. Движение вдохновлялось идеей рационального контроля и управления научно-техническим прогрессом, сочетающими эффективность техники с соблюдением социальных и экологических интересов. "Оценка техники" представляет ныне собой сложный комплекс исследований, направленных на решение не только существующих проблем, связанных с техническими нововведениями, но и на выяснение возможностей возникновения новых непридвиденных проблем, главным образом экологических, социальных, социально-психологических и

политических. Стратегия исследований по оценки техники вначале определяла круг разрешаемых проблем. Затем рассматривалось описание вводимой техники с указанием ее параметров и технологии применения. Далее анализировались социальные и экологические последствия нововведений. Наконец, осуществлялся политический анализ, рассмотрение технической политики. В итоге делались оценочные выводы, которые становились предметом обсуждения общественности и административных органов.

В итоге выяснилось, как пишет В.Н.Порус, что "социальные и политические параметры исследуемых проблем часто вступают в противоречие с научно-техническими выводами" (51, 258). Даже самые полные и научно достоверные данные не имели большой цены для политиков, вступали в конфликт с интересами как властей и предпринимателей, так и с интересами отдельных социальных групп, профессиональных слоев, возрастных категорий. Возникла проблема контроля технического прогресса с помощью власти и

демократических институтов. В связи с этим был сформулирован вопрос: а можно ли вообще говорить о контролируемости этого процесса?

Возникло мнение, что техника имеет свои объективные и имманентные законы развития, независимые от каких-либо "внешних" факторов. С этой точки зрения специфические законы и параметры определяют логику технического прогресса, независимую от социальной среды. Более того, сама эта социальная среда, социальные явления и процессы определяются развитием техники и поэтому не общество контролирует технику, а наоборот,

техника контролирует и регулирует развитие общества.

Стремление использовать достижения техники сочетаются с игнорированием неизбежных негативных последствий этого использования вплоть до "подчинения" человека истощенной природой Земли. "С помощью современной техники связь между человеком и природой проявляется по-новому, - пишет К.Ясперс. - Вместе с необычайно усилившимся господством над природой возникает угроза того, что природа, в свою очередь, в неведомой раннее степени подчинит себе человека" (7, 115).

Под угрозой выживания человечества, неприкосновенность личности, традиционные связи и обычаи.

В этих рассуждениях есть одля истины и это обстоятельство подтверждает важность социального контроля технического прогресса. В пользу необходимости такого контроля свидетельствует и то, что современная техника обходится обществу слишком дорого и она приводит к очень большим социальным последствиям. Вполне естественно, что общество не может быть безразличным к современному техническому прогрессу.

Осознание людьми своего авангардного места в развитии материи налагает огромную ответственность человечества за его технико- преобразующую природу деятельность. Человек отвечает не только за свое собственное выживание, но и за сохранение всего многообразия живой материи - рыб и птиц, насекомых и растений. Становится ясным недопустимость отживших социальных институтов, разрушения окружающей среды и войн. Следовательно, социальный контроль технического прогресса чрезвычайно важен для общества.

При исследовании этого контроля следует, по нашему мнению, применить некоторые принципы системно-структурного анализа. Этот анализ, в частности, предусматривает исследование тех или иных объектов в различных структурных "срезах" или в различных структурных ракурсах. В данном случае, с нашей точки зрения, возможно выделение двух аспектов решения проблемы: социальный контроль на уровне выполнения конкретных инженерно-технических функций и контроль на уровне общества и технического прогресса как части общественного

прогресса.

На уровне выполнения инженерно-технических функций планирование и контроль вполне возможны.

Поскольку техника в своей основе - результат рационального конструирования и рациональной последующей деятельности, она принципиально поддается управлению. В этом случае мы имеем дело с нормативными действиями, направленными на достижение цели - конструирование технических устройств для выполнения определенных функций, их запуску через производственный эксперимент в серию и

последующему функционированию в конкретном технологическом процессе. Происходит планомерное, а потому и подающееся контролю, использование данных научных исследований и инженерного опыта с учетом экономической эффективности и экологической целесообразности. Средством контроля технических изменений здесь служит определенная система стандартов - нормативно-технологических документов, устанавливающих единицы величин, термины и их определения, требования к продукции и производственным процессам,

требования, обеспечивающие безопасность людей и сохранность материальных ценностей, экологические нормы и т.д.

Конечно, возможности технических решений ограничены предшествующими научными и техническими достижениями. Именно от этих достижений как бы "отталкивается" инженер или ученый решая возникшую техническую задачу, которая формируется в силу несоответствия существующего технического уровня новым потребностям. Люди всегда ставят перед собой такие цели, которые

можно достичь при существующих условиях.

Вместе с тем, возникшую техническую задачу можно решать различными конструкторскими моделями, имеется свобода выбора для тех или иных инженерных решений при существующих условиях. Какой путь решения проблемы изберет ученый или инженер зависит от них самих, от их знаний и опыта, симпатий и вкусов, многих других субъективных качеств творцов техники и технологии. И эти качества не поддаются строгому социальному контролю. При этом,

чем радикальнее технические решения, тем труднее их предсказать.

Возникает противоречие. С одной стороны развитие техники требует целенаправленного достижения определенных результатов, с другой - техническая деятельность предполагает определенную свободу действий людей без которой она не может быть творческой. Это противоречие хотя и делает возможным социальный контроль техническим изменениям на уровне выполнения конкретных инженерно-технических функций, но допускает осуществление не поддающихся социальному контролю некоторых

сторон технической деятельности, имеющих творческий характер.

Большие трудности возникают при осуществлении социального контроля всего технического прогресса на уровне общества. Деятельность ученых, инженеров, протекает в научных лабораториях или производственных цехах. Из поля узко профессиональных интересов инженеров выпадают более или менее не только отдаленные, но и ближайшие как социальные последствия технических нововведений, так и воздействие этих технических изменений на природную среду. Без

учета указанных последствий техника "запускается" в поток социальных и культурных процессов, вызывая неконтролируемые, а порой даже неожиданные последствия.

Социальный контроль развития техники в принципе возможен в той степени, в какой технические изменения подчиняются модели технического действия. В масштабе всего общества технический прогресс является не только научно-технической, но прежде всего социальной проблемой. Все возможности технических нововведений из которых складывается технический прогресс в целом, все

связи этих нововведений с существующей в обществе материальной и духовной культурой, традициями их развития точно установить невозможно.

Трудность этого учета усугубляются влиянием на технический прогресс проводимой в обществе политики, которая сама трудно поддается контролю. Так, стратегическая линия развития нашего государства - переход к правовому и демократичному государству, к рыночной экономике - до сих пор не имеет должного теоретического объяснения и корректируется различными трудно предсказуемыми

тактическими манерами. Какой же продуманный социальный контроль за техническим прогрессом возможен в таких условиях?

Как практика общественного развития, так и опыт технического прогресса содержат аргументы в пользу невозможности жесткого социального контроля технических изменений в масштабах всего общества. Этот вывод подтверждается печальными уроками невыполнения планов развития науки и техники в государственном масштабе. Можно поэтому согласиться с утверждением Ф.Раппа о том, что "управление

техническими изменениями
наподобие того, как корабль в
открытом море изменением курса
может быть направлен в совершенно
ином направлении, было бы
неподходящим. Такой тотальный
контроль является нежелательным и
практически бесполезным" (4, 234).

Означает ли это, что технические
изменения в масштабах всего
общества вообще не поддаются
социальному контролю? Безусловно
нет! Если можно было бы
осуществлять строгий социальный
контроль за научно-техническим
прогрессом, то общество никогда бы
не получило открытий Ньютона или

Эйнштейна. Но если бы нельзя было осуществлять такой контроль, то общество никогда бы не получило атомной энергии. Следовательно, речь должна идти о рамках, границах этого контроля. Общество не может уклониться от контроля коренных вопросов технического прогресса. "Социальное измерение техники, - пишет С.Хунинг, - является не просто констатацией, а требованием общественной оценки техники и управления техникой, норм и законов этических обязательств, исходящих из социальной ответственности" (4, 408-409). Социальный контроль должен учитывать технические

нововведения, ускорение или замедление технического развития путем практической реализации возможных технических новаций, рекомендаций, определенных политических мероприятий - издания законов, налоговой политики. определения приоритетных направлений развития техники, наконец, установлением в государственном масштабе единых норм и требований к материалам, производству, готовым изделиям, т.е. путем мероприятий в области стандартизации. Социальный контроль технического прогресса

предполагает информацию широких общественных кругов о возможных альтернативных путях развития техники, предохранения общества от шока столкновения с будущими достижениями науки и техники.

Во всех этих случаях кроме, пожалуй, стандартизации, неприменим радикализм жесткого социального контроля. Но в определенных разумных рамках этот контроль необходим, особенно контроль за стратегией свободного предпринимательства. Последнее по идее должно стимулировать технический прогресс. Однако у нас свободные предприниматели подчас

стремятся получить лишь осязаемую выгоду на базе имеющихся технических достижений и мало думают о будущем. Отсюда сегодняшнее резкое снижение внимания к фундаментальным научным исследованиям, сокращение научно-технического потенциала страны, того интеллектуального задела, без которого невозможно будущее науки и техники, да пожалуй и будущее общества.

Социальный контроль технического прогресса - сложная и неоднозначная проблема, требующая тщательной научной разработки. Для этого субъекты научно-технического

прогресса - ученые и инженеры - вынуждены выйти за рамки своих чисто профессионально-технических интересов, рассматривать свою деятельность на широком поле существующей в обществе культуры.

Ныне идет процесс становления культуры нового типа, призванной изменить структуру и характер человеческих потребностей, сам тип личности, целевые установки которого будут направлены не только на удовлетворение сиюминутных потребностей, но и на учет перспектив, видение будущего взаимоотношения человека с

природой, обеспечения коэволюции - совместного развития природы и общества. Специалист сегодняшнего и особенно завтрашнего дня (а такими будут сегодняшние студенты) должен быть не только сведущ в области своей профессии, но обязательно видеть и учитывать связь своей профессиональной деятельности с развитием не только определенных социальных факторов, но и с воздействием этой деятельности на природу. Другими словами, любому современному специалисту необходимо экологическое сознание, выработать которое призвана особая область

научного знания, именуемая экологией.

Слово экология (от греч. oikos - дом, родина и logos - учение) впервые употребил немецкий биолог Э.Геккель для обозначения ветви зоологии, изучающей отношения между животными и окружающей средой. В настоящее время экология трактуется более широко как комплексная отрасль научного знания, изучающая закономерности взаимоотношений растений, животных и человека между собой и их отношение к среде обитания. В условиях современного бурного научно-технического прогресса

особое значение приобретает изучение взаимодействия природы и общества а также природы и человека. Отсюда - возникновение социальной экологии и ее особого раздела- экологии человека.

Социальная экология изучает отношения между человеческим сообществом и окружающей географической, социальной и культурной средой, влияние производственной деятельности на состав и свойства окружающей среды, экологическое воздействие антропогенных факторов на генофонд человечества и здоровье человека. При этом под окружающей

средой социальная экология понимает совокупность естественных условий и общественных творений, в которых живет человек как природное и социальное существо, т.е. атмосферу, гидросферу, литосферу, растения, животные, микроорганизмы и , наконец, техносферу.

Социальная экология существенно меняет стиль мышления и способствует формированию экологического мышления.

Последнее учитывает не только отрицательное воздействие научно-технического развития общества на природу - нарушение равновесия

между природными системами и технико-преобразовательной деятельностью общества, но и то, что это развитие делает возможным усиление благоприятных природных процессов с целью создания оптимальных условий для хозяйственно-экономической деятельности, создает средства и условия улучшения окружающей среды, новые возможности для воспроизводства естественных природных ресурсов, для жизни и здоровья человека. Поэтому экологическое сознание выступает как против экологического пессимизма и алармизма (от франц.

alarme - тревога) ратующей за резкое ограничение и вообще приостановку технико-экономического развития, так и против безудержного оптимистического взгляда на неисчерпаемые богатства природы.

Экология человека вначале в работах американцев Борджеса и Парка понималась как часть медицины, изучающей влияние среды на человека. Ныне под экологией человека понимают ветвь социальной экологии, которая изучает место человека в экосистеме, взаимовлияние экосистемы и человека и последствия этого влияния.

Рассматривая воздействие экосистемы на человека, экология человека исследует мутагенное воздействие многих факторов на наследственность человека, предупреждает появление генетически детерминированных болезней и профессиональных заболеваний. В поле ее интересов даже такие проблемы, как влияние космических факторов на духовное, физическое и моральное развитие человека. В этом свое качестве она соприкасается с космической медициной. Рассматривая воздействие на человека трудовой среды как совокупности

материальных факторов конкретного процесса труда и устанавливаемых в этом процессе межличностных отношений, экология человека соприкасается с проблемами эргономики, охраны труда, инженерной психологии.

Для ликвидации экологического кризиса, установления равновесия общества и природы необходимо рассматривать развитие техники как часть культурного развития человечества, цель которого - создание условий для реализации потенций человека как высшей ценности, как высшего творения природы. "Однажды, и только

однажды, в ходе своего существования как планеты, Земля могла покрыться оболочкой жизни, - писал Тейяр де Шарден. - Подобно тому однажды, и только однажды, жизнь была в состоянии подняться на ступеньку мышления" (52, 217). Человек же преобразовывая природную среду превратил эту среду, биосферу в ноосферу - сферу разума.

Хотя понятие ноосферы введено в оборот Тейяром, концепцию ноосферы разработал В.И.Вернадский, под влиянием которого находился Тейяр, знакомый с работами Вернадского. Последний

сформулировал идеи
"автотрофности" человечества:
превращения человека из существа,
полностью зависящего в своем
материально-энергетическом
обеспечении от биосферы, в
существо, относительно от нее не
зависящее.

Считая феномен жизни
естественным этапом развития
материи, Вернадский отмечал, что
человек является могучим
катализатором этого развития.
Поэтому развитие природы и
общества делается неразрывным.
Этот процесс уже начался биосфера
переходит в ноосферу - в сферу

разума, развитие биосферы начинает происходить целенаправленно в интересах людей. Человечество вступает в новую сферу своего развития.

Этими своими мыслями Вернадский преодолел тот разрыв, который был в научных представлениях 19 века о неживой материи и мире человека. "Учение Вернадского о ноосфере, - отмечает Н.Н.Моисеев, - оказалось тем завершающим звеном, которое, объединив эволюцию живого вещества с миром неживой материи и перекинув мост к современным проблемам развития общества, подвело нас к новому видению

процессов, в нем происходящих.

Сейчас, благодаря этому мы имеем возможность представить себе общую схему единого процесса развития материального мира" (53, 25).

Идея комплексности пронизывает все научное творчество Вернадского. Человек, утверждал ученый, впервые своей деятельностью охватил всю биосферу, всю связанную с жизнью область планеты. Преобразующая природу человеческая деятельность по своим последствиям сравнима с геологическими процессами. Но главное состоит в том, что планетарные масштабы человеческой

деятельности сопровождаются осознанием человечества планеты Земля как единого целого.

"Человечество едино.., - писал Вернадский. - Жизнь человечества, при всей ее разнородности, стала неделимой, единой. Событие, происшедшее в захолустном уголке любой точки любого континента или океана, отражается и имеет следствия - большие или малые - в ряде других мест, всюду на поверхности Земли. Телеграф, телефон, радио, аэропланы, аэростаты охватили весь земной шар. Сношения становятся все более простыми и быстрыми. Ежегодно

оргагизованность их увеличивается, бурно растет” (54, 34). Результатом деятельности этого единого человечества является создание ноосферы. Поэтому, утверждает Вернадский, человек должен не только действовать, но и мыслить по новому. "Человек впервые реально понял, - писал он,- что он житель *планеты* и может - должен - мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи или рода, государств или их союзов, но и в *планетарном аспекте* " (54, 35). Наделенное разумом человечество сможет найти рациональные и

гуманные формы своего взаимоотношения с природой, которые не только помогут сохранению, но и приумножению природных богатств. Эти идеи Вернадского особенно актуальны в современных условиях, когда люди, отдельные организации, движения, правительственные органы ищут пути выхода из экологического кризиса, когда мысли о будущей взаимосвязи общества с природой пронизаны и оптимизмом и пессимизмом.

В книге "Драма обновления" была опубликована статья В.И.Купцова под интригующим названием "Не

погибнет ли человечество от разума?" В статье дается сравнительный анализ воззрений В.И.Вернадского и астрофизика И.С.Шкловского. В противостоянии этих двух ученых автор статьи видит четкое проявление двух ориентаций в современной культуре - сциентизма и антисциентизма.

С точки зрения Шкловского человечество должно неминуемо погибнуть от разума. Эволюция жизни, рассуждает он, это долгий и сложный процесс постепенных медленных изменений . С появлением разума, этого катализатора развития, процесс резко

изменяет свой характер в сторону убыстрения темпов. Вид, наделенный разумом, быстро охватывает всю биосферу и вступает в фазу взрывной экспансии. С наступлением технологической эры темп преобразовательной деятельности разума еще больше возрастает. Через 1000 лет человек может полностью овладеть ресурсами всей солнечной системы. Через несколько миллионов лет он будет хозяином всей нашей галактики. Если это так, мы должны наблюдать проявление сверхцивилизаций, "ибо не может разум так преобразовать

космические объекты, чтобы его деятельность "не была видна" нам" (55, 301). Уровень современной астрономической техники достаточен для обнаружения космического разума. Но эти проявления мы не наблюдаем. Следовательно, делает вывод Шкловский, сверхцивилизаций не существует или в крайнем случае имеет малое время существования. "Мы одиноки, если не во всей Вселенной, то во всяком случае в нашей Галактик или даже в Местной системе галактик" (55,301), заключает он. Причина этого одиночества по мнению Шкловского

в том, что разум, как изобретение эволюции, приводит цивилизацию к гибели. Как 95% существующих в процессе эволюции на Земле биологических видов погибло, так и вид человека погибнет от разума.

Вернадский утверждал противоположное: человечество с неизбежностью создаст ноосферу или царство разума, которое все более укрепляется на Земле благодаря прежде всего развитию науки и расширению сферы ее использования в интересах общества. Безусловно, далеко не всегда выдвигаемые Вернадским отдельные идеи о ноосфере (именно идеи, а не

его концепция в целом), имеют достаточно научно обоснование и порой даже кажутся наивными. Но разве не сходный характер имели "Грезы о земле и небе"

К.Э.Циолковского, идеи Дж.Бруно о множественности обитаемых миров и многие другие идеи в науке, которые Луи де-Бройль назвал "сумасшедшими идеями"? Разве ученый не имеет право на научную гипотезу и даже мечту, если он истинный и страстный ученый, а не ремесленник, живущий сиюминутной выгодой? Мысли Вернадского не умещаются в какой-то сегмент строго нормативированного

знания. Выдвигаемые Вернадским не всегда обоснованные должным образом идеи не умаляют энциклопедический ум Вернадского, а лишь свидетельствуют о его могуществе.

При оценке взглядов Вернадского следует, видимо, учитывать и то обстоятельство, что нельзя с точки зрения сегодняшнего уровня развития науки ретроспективно оценивать ученых прошлых эпох. В таком случае И.Ньютона можно обвинить в незнании релятивистской физики и квантовой механики, а Дарвина - в незнании законов генетики. Значимость ученого соизмерима с

его временем и определяется не недостатками с точки зрения современности, а реальным вкладом ученого в науку. Древнегреческие и современные ученые - это не ученики младшего и старшего классов, а ученики разных школ, каждая из которых внесла свой вклад в мировую науку подчиняющемуся закону кумуляции (накопления) знаний.

Вернадский отчетливо видел те глобальные проблемы, которые стоят перед человечеством, особенно проблему экологической катастрофы. С его учением о биосфере и ноосфере, концепцией

автотрофности человечества и гуманистического назначения науки связано в наше время осмысление всех глобальных проблем.

Вернадский всегда отмечал гуманистическое назначение науки, ее демократический характер.

Отмечая, что наука всегда глубоко демократична, он писал, что осознание гуманизма все более проникает в научную среду как чувство ответственности субъектов научно-технического прогресса за содеянное. "Ученые . - писал он, - не должны закрывать глаза на возможные последствия их научной работы, научного прогресса. Они

должны себя чувствовать ответственными за все последствия их открытий. Они должны связывать свою работу с лучшей организацией всего человечества" (54, 395).

Глубоким гуманизмом проникнуты мысли Вернадского об истории не только науки и техники, но и всего человеческого общества, полной трагизма и поисков счастливой жизни. Пытаясь правильно оценить роль личности и народа в истории, он с позиций гуманизма отстаивает ценность человеческой жизни, ценность личности. Высказывая свое критическое отношение к идеи социализма, поскольку "социализм

всегда основан на подчинении личности благополучию большинства" (56, 211), он подчеркивает примат интересов личности, так как "если гибнет личность, то гибнет и человечество" (Там же). Идеи Вернадского имеют связь не только с социальными интересами, гуманизмом и серьезными философскими рассуждениями, но и освещены историческим оптимизмом, верой в счастливое завтра человеческого разума, могущего найти оптимальное сочетание человеческой деятельности с окружающей человека и общество в целом

природной средой. Ноосфера представляет собой созданную человеческим разумом и человеческим трудом особую оболочку земли - синтез естественного и искусственного, в которой осуществляется практическая деятельность общества. И поскольку техника органически включена в эту природопреобразующую деятельность, любой аспект ее философского анализа соприкасается с теми или иными проблемами экологии.

Анализ техники как вида человеческой деятельности,

имеющего творческий характер и направленной на преобразование природы, предполагает учет экологических факторов этой деятельности. Техническая деятельность органически включает в себя экологическую деятельность, т.е. активное отношение работников производства к природным факторам, поскольку она имеет своей целью создание артефактов, соответствующих тем природным условиям и той природной среде, в которой будет функционировать создаваемое техническое устройство.

При исследовании техники как средства человеческой деятельности

рассматривается диалектика системы "человек - машина - окружающая среда" и проблемы безопасности жизнедеятельности. Важно осмыслить технику как средство взаимосвязи общества с природой и сам природный субстрат техники.

В случае философского осмысления техники как реализованного (материализованного) знания важным является выявление сущности экологического знания и его роли в создании техники и технологии. В формировании экологического сознания важная роль принадлежит философии

техники, которая выдвигает и обосновывает экологические и культурные ценности.

Наконец, анализ техники как социального феномена предполагает выявление противоречивого воздействия технического прогресса на природную среду, причин и путей выхода из создавшегося сегодня экологического кризиса, воздействия природы на развитие человека, на его моральные и гуманитарные ценности, на человеческую культуру в целом. Особняком стоят проблемы, связанные с необходимостью качественного изменения взаимодействия природы и общества

в процессе перехода к
постиндустриальной цивилизации.

Литература.

1. Тавризян Г.М. Техника, культура, человек. М., 1969.
2. Бергсон А. Два источника морали и религии. М., 1994.

3. Дж.Гэлбрейт. Новое
индустриальное общество.

М., 1969.

4. Новая технократическая волна на
Западе. М., 1986.

5. Мэмфорд Л. Миф машины//
Вестник МГУ, сер. 12,

1992, № 1.

6. Философия техники в ФРГ.М.,
1989.

7. Ясперс К. Смысл и
предназначение истории. М., 1991

8. Ланге Х. Виноваты ли машины//
Мир науки, 1985, № 1
9. ФРГ глазами западногерманских
социологов. М. 1989.
10. Марксистско-ленинская теория
исторического про-
цесса. М., 1983.
11. Введение в философию, часть 2.
М., 1989.
12. Крапивенский С.Э. Социальная
философия. Волго-
град, 1995.

13. Ракитов А.И. Философия
компьютерной революции

М., 1991.

14. Человек в системе наук. М., 1989.

15. Барулин В.С. Социальная
философия, часть 1.

М., 1993.

16. Абдеев Р.Ф. Философия
информационной цивили-

зации. М., 1994.

17. Энгельс Ф. - Боргиусу В.// Маркс
К. и Энгельс Ф.

Соч. т. 39.

18. Туган-Барановский М.И. Очерки из новейшей ис -

тории политической экономии.
СПб, 1903.

19. Тоффлер Э. Третья волна// США-ЭПИ, 1982, № 7.

20. Микроэлектронная технология и ее влияние на об-

щество. М., 1987.

21. Стратегия реформирования// Социально-политичес-

кий журнал, 1994, № 1.

22. Негодаев И.А. НТР и культура.
Изд.РГУ, 1985.

23. Шпенглер О. Закат Европы, т. 1.
СПб, 1922.

24. Данилевский Г.П. Соч.в 24-х
томах, т. 19. СПб, 1901

25. Сноу Ч.П. Портреты и
размышления. М., 1985.

26. Поппер К. Открытое общество и
его враги, т.1. М.,
1992.

27. Ортега-и Гассет Х. Размышления
о технике// Вопр.

философии, 1993, № 10.

28. Вернадский В.И. Труды по всеобщей истории науки.

М., 1988.

29. Шухардин С.В. История науки и техники, часть 1. М., 1974.

30. Маркс К. Капитал// Маркс К.и Энгельс Ф. Соч. т. 23

31. Винер Н. Кибернетика. М., 1968.

32. Пиччеи А. Человеческие качества. М., 1985.

33. Луначарский А.В. О народном образовании. М., 1958

34. Геккель Э. Мировые загадки.
М.,1937.

35. Смолян Г.Л. Человек и
компьютер. М., 1981.

36. Зинченко В.П. Гуманизация
инженерной подготовь-

ки//Вестник высшей школы, 1986,
№ 10.

37. Карлов Н. Компьютер не заменит
голову инженера//

Известия 23.04.1993.

38. Моисеев Н.Н. Мои представления
о новом облике

социализма.// Коммунист, 1988,
№ 6.

39. Гете И.В. Винкельман и его
время// Гете И.В. Собр.

соч. т. 10, М., 1980.

40. Плутарх. Сравнительные
жизнеописания, т. 1. М.,

1986.

41. Лафарг П. Пролетариат
физического и умственного

труда. М.-Л. , 1925.

42. Бэкон Ф. Великое
Восстановление Наук// Бэкон Ф.

Соч. в 2-х томах, т.1. М., 1971.

43. Маркс К. Экономико-
философские рукописи 1844

года// Маркс К. и Энгельс Ф. Соч.,
т. 42.

44. Дементьев Н.С. Замужество
Татьяны Беловой. М.,

1964.

45. Радунская И. Кванты и муза. М.,
1980.

46. Агульдиев И. Власть
предыстории. М., 1990.

47. Бэкон Ф. Афоризмы об
истолковании природы или

о царстве человека//Бэкон Ф. Соч.
в 2-х томах, т.2.

М., 1972.

48. Фромм Э. Иметь или быть? М.,
1990.

49. Хефлинг Г. Все "чудеса" в одной
книге. М., 1983.

50. Тацуно Ш. Стратегия -
технополисы. М., 1989.

51. Философия и социология науки.
М., 1987.

52. Тейяр де Шарден П. Феномен
человека. М., 1987.

53. Моисеев Н.Н. Человек и
ноосфера. М., 1990.

54. Вернадский В.И. Философские
мысли натуралиста.

М., 1988.

55. Шкловский И. С. Вселенная,
жизнь, разум. М., 1987.

56. Вернадский В.И. Основую жизни
- искание истины//

Новый мир, 1988, № 3.

57. Симоненко О.Д. Сотворение
техносферы: проблемное
осмысление истории техники. М.,
1994.

Заключение.

Накануне вступления в третье тысячелетие люди Земли обладают огромной суммой знаний о мире и человеке, которые являются результатом прознавательной деятельности всех предшествующих поколений. Прошлые поколения оставили нам и технико-технологический комплекс воздействия на природу для обеспечения жизни населения Земли. Современное поколение

намного преумножило и продолжает с невиданно ускоряющимися темпами преумножать достижения науки и техники. Использовать эти достижения для блага общества, человека и улучшения естественной среды их существования - стратегическая задача современного человечества. Решить эту задачу можно не только при создании благоприятных политико-экономических условий, но и на путях духовного развития общества, научно-философского осмысления тех проблем, которые выдвинуты бурным развитием науки и техники.

В ходе современного научно-технического прогресса возник огромный массив новых знаний, требующий своего философского осмысления и оказывающий значительное воздействие на стиль философского мышления и появление новых областей философского знания, одной из которых является философия техники.

Давая философское освещение актуальным проблемам развития и функционирования техники, общественных последствий этого развития и функционирования,

философия техники выступает в качестве компаса рациональной научно-технической деятельности людей.

Знание философии техники особенно необходимо техническим специалистам. И если эта книга в какой-то степени поможет пониманию сложных и неоднозначных проблем современного технического развития общества, то автор посчитает свою задачу выполненной.

Оглавление.

К	
читателю.....	
Введение.....	

1. Философия техники как область философского знания.....

1. Проблема техники в философии..... 13

2. Предмет философии техники.....

3. Для чего инженеру нужно знать философию техники.....

2. Возникновение и развитие философии техники. 24

1. Возникновение философии техники.....24

2. Основные периоды развития философии техники.....

3. Основные направления и тенденции развития философии техники.....4:

Литература

.....
53

Глава 1. Техника как деятельность.....54

1. Деятельность и творчество.....56

2. Инженерная деятельность как
вид технической
деятельности.....

3. Взаимосвязь научной и
инженерной
деятельности.....

Литература

.....12

Глава 2. Техника как средство
деятельности.....124

1. От каменных орудий до
компьютера.....124

2. Структура техники как системы
средств
деятельности.....

3. Система "человек-техника" и
создание искусственного
интеллекта.....

4. Технический прогресс и его
общие
закономерности.....

5. Внутренние закономерности
развития
техники.....

Литература

.....

Глава 3. Техника как реализованное знание.....250

1. Знание - феномен человеческой деятельности..253

2. Техническое знание как духовный фактор техники.....

3. Технические науки как специфическая форма технического знания.....2

4. История и логика взаимосвязи науки и техники319

5. Научно-техническая революция - синтез науки и

Техники.....

Литература

.....

Глава 4. Техника как социальный
феномен.....375

1. Главная проблема философии
техники.....376

2. Диалектика взаимосвязи
общественного прогресса и
техники.....

3. Техника и
культура.....

4. Техника и
природа.....

Литература.....
519

Заключение.....